

- 1324.54545

PATENT

JCE13 U.S. PTO

09/627194



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application )

Applicant: Ozaki et al. )

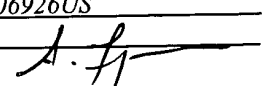
Serial No. )

Filed: July 27, 2000 )

For: DISPLAY AND METHOD )  
FOR REPAIRING DEFECTS )  
THEREOF )

Art Unit: )

I hereby certify that this paper is being deposited with  
the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in  
an envelope addressed to: Assistant Commissioner for  
Patents, Washington, D.C. 20231, on July 27, 2000  
Express Label No.: EL409506926US

Signature:   
F-CLASS.WCM  
Appr. February 20, 1998

7/26/00  
M. P. Rudge

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

CLAIM FOR PRIORITY

Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis  
of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 11-329804

Filing Date: November 19, 1999

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By



Patrick G. Burns  
Reg. No. 29,367

July 27, 2000  
Sears Tower - Suite 8660  
233 South Wacker Drive  
Chicago, IL 60606  
(312) 993-0080

Cheer, Burns & Crain, Ltd.  
(312) 993-0080  
1324.64545

JC813 U.S. PTO  
09/627194



日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1 9 9 9 年 1 1 月 1 9 日

出 願 番 号  
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 2 9 8 0 4 号

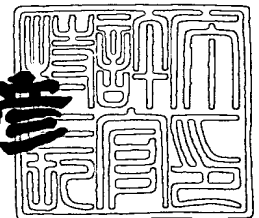
出 願 人  
Applicant (s):

富士通株式会社

2 0 0 0 年 2 月 1 4 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 0 5 4 5 6

【書類名】	特許願
【整理番号】	9901792
【提出日】	平成11年11月19日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	G09F 9/30
【発明の名称】	表示装置及びその欠陥修復方法
【請求項の数】	5
【発明者】	
【住所又は居所】	鳥取県米子市石州府字大塚ノ貳 6 5 0 番地 株式会社米子富士通内
【氏名】	尾崎 喜義
【発明者】	
【住所又は居所】	鳥取県米子市石州府字大塚ノ貳 6 5 0 番地 株式会社米子富士通内
【氏名】	鎌田 豪
【発明者】	
【住所又は居所】	鳥取県米子市石州府字大塚ノ貳 6 5 0 番地 株式会社米子富士通内
【氏名】	松原 邦夫
【発明者】	
【住所又は居所】	鳥取県米子市石州府字大塚ノ貳 6 5 0 番地 株式会社米子富士通内
【氏名】	加藤 真也
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内
【氏名】	田口 善久
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通

株式会社内

【氏名】 浅田 勝滋

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

【氏名】 林 省吾

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101214

【弁理士】

【氏名又は名称】 森岡 正樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 047762

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905855

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置及びその欠陥修復方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に画素領域が形成された表示装置の欠陥修復方法において、  
複数の導電層が絶縁層を挟んで積層された積層領域に対してレーザ光を照射して、前記積層領域に層間短絡あるいは同層短絡が生じないように前記積層領域近傍の上層の導電層だけを選択的に除去する工程を含むこと  
を特徴とする欠陥修復方法。

【請求項 2】

基板上に画素領域が形成された表示装置の欠陥修復方法において、  
複数の導電層が絶縁層を挟んで積層された積層領域に対してレーザ光を照射して、前記積層領域の前記複数の導電層を層間短絡しないように除去する工程を含むこと  
を特徴とする欠陥修復方法。

【請求項 3】

基板上に画素領域が形成された表示装置の欠陥修復方法において、  
ゲートバスラインに生じた断線部に対し、前記ゲートバスラインと絶縁膜を介して形成された T F T のドレイン電極、ソース電極、あるいは画素電極や蓄積容量バスラインを、レーザ光の局所的な照射により分離あるいは接続してバイパス路を形成することにより前記断線部を修復すること  
を特徴とする欠陥修復方法。

【請求項 4】

複数のバスラインが表示領域内に形成された表示装置において、  
前記表示領域から前記複数のバスラインの各端子に至る間の引き出し配線部で生じた断線を修復する、複数の引き出し配線に接続可能なりペア配線を有していること  
を特徴とする表示装置。

【請求項 5】

複数のバスラインが表示領域内に形成された表示装置において、  
前記バスラインの引き出し配線部の上層又は下層に絶縁膜を介して積層された  
補助配線を有していること  
を特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示装置及びその欠陥修復方法に係り、特に、液晶表示装置の製造  
工程において発生した層間短絡や同層短絡などの欠陥を従来よりも高い成功率で  
容易に修復（リペア）して良品化した液晶表示装置及びその欠陥修復方法に関す  
る。

【0002】

【従来の技術】

図30はアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成の一例を示している。液  
晶パネルはTFT（薄膜トランジスタ）等が形成されたTFT基板200とカラ  
ーフィルタ（CF）等が形成されたCF基板204の2枚のガラス基板を対向さ  
せてその間に液晶204を封止して貼り合わせた構造を有している。

【0003】

図31はTFT基板200上に形成された素子の等価回路を示している。TFT  
基板200上には、図中左右に延びるゲートバスライン218が平行に複数形  
成され、それらに交差して図中上下に延びるドレインバスライン220が平行に  
複数形成されている。複数のゲートバスライン218とドレインバスライン22  
0とで囲まれた各領域が画素領域となる。画素領域内にはTFT222と透明電  
極材料からなる表示電極224が形成されている。各TFT222のドレイン電  
極は隣接するドレインバスライン220に接続され、ゲート電極は隣接するゲ  
ートバスライン218に接続され、ソース電極は表示電極224に接続されている  
。基板面に対して表示電極224下方にはゲートバスライン218と平行に蓄積  
容量バスライン226が形成されている。これらのTFT222や各バスライン  
218、220、226は、フォトリソグラフィ工程で形成され、「成膜→レジ

スト塗布→露光→現像→エッチング→レジスト剥離」という一連の半導体プロセスを繰り返して形成される。

## 【0004】

図30に戻り、液晶204を封止してCF基板204と対向配置されたTFT基板200には、複数のゲートバスライン218を駆動するドライバICが実装されたゲート駆動回路206と、複数のドレインバスライン220を駆動するドライバICが実装されたドレイン駆動回路208とが設けられている。これらの駆動回路206、208は、制御回路216から出力された所定の信号に基づいて、走査信号やデータ信号を所定のゲートバスライン218あるいはドレインバスライン220に出力するようになっている。TFT基板200の素子形成面と反対側の基板面には偏光板212が配置され、偏光板212のTFT基板200と反対側の面にはバックライトユニット214が取り付けられている。一方、CF基板204のCF形成面と反対側の面には、偏光板212とクロスニコルに配置された偏光板210が貼り付けられている。

## 【0005】

TFT222の構造には、基板面に対してゲート電極上部にソース/ドレイン電極が形成された逆スタガ型や、ソース/ドレイン電極上部にゲート電極が形成されたスタガ型あるいはプレーナ型等がある。図32は、代表的な逆スタガ型TFTを備えた画素領域の概略構成を示している。図32(a)は、基板面に向かって見た画素領域を表し、図32(b)は、図32(a)のA-A線で切断したTFT断面を示している。また、図32(c)は、図32(a)のB-B線で切断したゲートバスライン218（又は蓄積容量バスライン226）とドレインバスラインの交差領域の断面を示している。

## 【0006】

図32に示すように、TFT222は、ゲートバスライン218とドレインバスライン220との交差位置近傍に形成されている。TFT222のドレイン電極230はドレインバスライン220から引き出され、その端部が、ゲートバスライン218上にアモルファスシリコン(a-Si)やポリシリコンで形成された動作半導体層232と、その上に形成されたチャネル保護膜242の一端辺側

に位置するように形成されている。

【0007】

一方、ソース電極 2 2 8 は動作半導体層 2 3 2 及びチャネル保護膜 2 4 2 上の他端辺側に位置するように形成されている。このような構成においてチャネル保護膜 2 4 2 直下のゲートバスライン 2 1 8 領域が当該 T F T 2 2 2 のゲート電極として機能するようになっている。

【0008】

また、図 3 2 (b) に示すように、ゲートバスライン 2 1 8 上にはゲート絶縁膜 2 4 0 が形成され、チャネルを構成する動作半導体層 2 3 2 はゲートバスライン 2 1 8 直上のゲート絶縁膜 2 4 0 上に形成されている。また、画素領域ほぼ中央を左右に延びる補助容量バスライン 2 2 6 が形成されている。補助容量バスライン 2 2 6 の上層には絶縁膜 2 4 0 を介して画素毎に蓄積容量電極 2 3 6 が形成されている。ソース電極 2 2 8 および蓄積容量電極 2 3 6 の上層には透明電極からなる画素電極 2 2 4 が形成されている。画素電極 2 2 4 は、その下方に形成した保護膜 2 4 4 に設けられたコンタクトホール 2 3 4 を介してソース電極 2 2 8 と電氣的に接続されている。また画素電極 2 2 4 は、コンタクトホール 2 3 8 を介して蓄積容量電極 2 3 6 と電氣的に接続されている。

【0009】

以上説明した T F T 構造は逆スタガ型であるが、例えばスタガ型やプレーナ型では最下層にドレイン電極があり、ゲート電極はその上部にあるという逆の構造になっている。いずれの構造にせよここで留意すべきは各メタル層が絶縁膜を介して積層されて交差している点である。

【0010】

図 3 3 はメタル層間が何らかの原因で短絡した場合の従来のリペア方法を示している。図 3 3 (a) は、基板面に向かって見た画素領域を表し、図 3 3 (b) は、図 3 3 (a) の A - A 線で切断した断面を示している。また、図 3 4 は、T F T 基板 2 0 0 に形成されたリペア配線を示している。ここで、図 3 0 乃至図 3 2 を用いて説明した構成要素と同一の機能作用を有するものには同一の符号を付してその説明は省略する。



## 【0011】

図33(a)、(b)は、蓄積容量バスライン226とドレインバスライン220とがゲート絶縁膜240を貫通して層間短絡290を生じている状態を示している。層間短絡290があると当該ドレインバスライン220に所定の電圧が印加されなくなるため線状の表示欠陥が発生する。この表示欠陥を修復するためにレーザを用いたリペアが行われる。

## 【0012】

このリペア方法は、第1に、欠陥画素のドレイン電極230と層間短絡290との間の切断位置300のドレインバスライン220をレーザ光の照射により切断する。第2に、層間短絡290と次の画素のドレイン電極230との間の切断位置301のドレインバスライン220をレーザ光の照射により切断する。これにより層間短絡290の短絡箇所を孤立させる。

## 【0013】

第3に、図34に示すように予めTFT基板200上にリペア用に設けられている予備配線(リペア配線)302、303を用いて、切断されたドレインバスライン220にドレイン駆動回路208からの所定の電圧が印加されるようにする。

## 【0014】

図34に示す表示領域(a)内で平行且つ等間隔に形成された複数のドレインバスライン220は引き出し配線部(b)で収束し、端子部(c)においてTAB(Tape Automated Bonding)実装によりドライバICがFPC(Flexible Printed Circuit)に搭載されたTCP(Tape Carrier Package)に接続されている。

## 【0015】

リペア配線302は、表示領域(a)のドレイン駆動回路208側端部で複数のドレインバスライン220と絶縁膜を介して交差するように形成され、複数のドレインバスライン220と共に引き出し配線部(b)を通過して端子部(c)においてTCPに接続されている。リペア配線302はゲートバスライン218形成用メタルを用いて形成され、通常は絶縁膜240によりドレインバスライン2

20と絶縁されている。

#### 【0016】

あるドレインバスライン220に層間短絡290による欠陥が発生したら、当該ドレインバスライン220とリペア配線302との交差領域304にレーザー光を照射して両配線メタルを溶融して接続し導通をとる。なお、このリペア時のレーザー光照射条件は、後述の図1(b)の(III)に示すレーザー強度である。

#### 【0017】

リペア配線302はプリント基板250を通してゲート駆動回路206側から駆動回路の非実装側のリペア配線303と接続されている。駆動回路の非実装側のリペア配線303もゲートバスライン218形成用メタルを用いて形成され、絶縁膜240を介して複数のドレインバスライン220に交差して形成されている。リペア時には、層間短絡290を生じているドレインバスライン220とリペア配線302との交差領域304にレーザー光を照射すると共に、当該ドレインバスライン220とリペア配線303との交差領域305にもレーザー光を照射することで両者を溶融して接続し導通をとる。このようにして、層間短絡290の短絡個所を切断したドレインバスライン220に対してドレイン駆動回路208の反対側からも所定の電圧を印加して線状の表示欠陥の発生を防止するリペアが行われる。

#### 【0018】

##### 【発明が解決しようとする課題】

1つのパネル内に生じた複数の欠陥をどれだけ救済できるかは、リペア配線302、303の本数によって決まる。しかし、パネルの狭額縁化が要求されている現状において、リペア配線302、303の増加は基板上のリペア配線302、303の面積の増大を招来するため好ましくない。またリペア配線302、303とドレインバスライン220との交差部で余計な容量が構成されるため、ドレイン駆動回路208の負荷が増大してしまう点もリペア配線を増やせない一因となっている。また例えば、パネル内に2本のリペア配線を配置しても、3本以上のドレインバスラインで層間短絡が生じてしまえば完全なリペアはできなくなり不良パネルとなってしまう。また、層間短絡だけでなくドレインバスライン2

20の断線不良や同層短絡でもリペア配線を必要とする場合が多く、それらの欠陥が重なって生じた場合には層間短絡を生じたドレインバスラインが1本だけでも不良パネルとなる可能性がある。

## 【0019】

また、レーザ光照射によるリペアの接続成功の確率は必ずしも100%ではない。メタル材料にもよるがレーザ条件を最適化しても60～80%程度の確率しか得られない。レーザ光照射位置を増加してもせいぜい90%程度の確率に止まり、残り10%分は不良パネルが発生してしまう。

## 【0020】

また、レーザ光照射による従来の接続リペアは1箇所の層間短絡でパネル内の多数の場所にレーザ光を照射する必要があり、非常に手間がかかり且つレーザ光照射位置のアドレスを間違えるような作業ミスを誘発するという問題も有している。

## 【0021】

また、上述のように従来は図34における表示領域(a)での断線等を想定してリペア配線302、303が配置されている。一方、近年の狭額縁化の要求に伴い、引き出し配線部(b)における配線幅、配線間隔は狭くせざるを得ず配線の断線や短絡などの不良が発生し易くなっている。このため、引き出し配線部(b)での不良にも対応できる修復方法が望まれている。

## 【0022】

本発明の目的は、表示装置の製造工程において発生した層間短絡や同層短絡などの欠陥を従来よりも高い成功率で容易に修復して良品化することができる表示装置及びその欠陥修復方法を提供することにある。

## 【0023】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的は、基板上に画素領域が形成された表示装置の欠陥修復方法において、複数の導電層が絶縁層を挟んで積層された積層領域に対してレーザ光を照射して、前記積層領域に層間短絡あるいは同層短絡が生じないように前記積層領域近傍の上層の導電層だけを選択的に除去する工程を含むことを特徴とする欠陥修復

方法によって達成される。

【0024】

また、上記目的は、基板上に画素領域が形成された表示装置の欠陥修復方法において、複数の導電層が絶縁層を挟んで積層された積層領域に対してレーザ光を照射して、前記積層領域の前記複数の導電層を層間短絡しないように除去する工程を含むことを特徴とする欠陥修復方法によって達成される。

【0025】

本発明によれば、リペア配線を用いずに層間短絡をリペアできる。レーザの出力パワーを最適化することで積層部において一方のみを溶解・蒸発させる、あるいは両方のメタルを溶解かつ接続しないように蒸発させることができる。

【0026】

さらに上記目的は、基板上に画素領域が形成された表示装置の欠陥修復方法において、ゲートバスラインに生じた断線部に対し、前記ゲートバスラインと絶縁膜を介して形成されたTFTのドレイン電極、ソース電極、あるいは画素電極や蓄積容量バスラインを、レーザ光の局所的な照射により分離あるいは接続してバイパス路を形成することにより前記断線部を修復することを特徴とする欠陥修復方法によって達成される。

【0027】

またさらに上記目的は、複数のバスラインが表示領域内に形成された表示装置において、前記表示領域から前記複数のバスラインの各端子に至る間の引き出し配線部で生じた断線を修復する、複数の引き出し配線に接続可能なリペア配線を有していることを特徴とする表示装置によって達成される。

【0028】

また、上記目的は、複数のバスラインが表示領域内に形成された表示装置において、前記バスラインの引き出し配線部の上層又は下層に絶縁膜を介して積層された補助配線を有していることを特徴とする表示装置によって達成される。

【0029】

【発明の実施の形態】

本発明の第1の実施の形態による表示装置の欠陥修復方法を図1乃至図7を用

いて説明する。まず、本実施の形態による欠陥修復方法の概略を図1及び図2を用いて説明する。なお、従来の技術で説明した図30乃至図33に示した構成と同一の機能作用を有する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。

## 【0030】

図1は、リペアに用いるYAGレーザの出力強度と、絶縁膜を介して上下層に積層された2つのメタル層の状態との関係を示している。図1(a)は横軸にレーザの出力強度をとり、縦軸に2つのメタル層の接続率をとったグラフである。2つのメタル層の接続率に基づいてレーザの出力強度をI～IVの5段階の領域に分けている。また、図1(b)は、図1(a)のグラフに基づいてレーザの出力強度をI～IVの5段階の領域に分けた場合における、それぞれの領域での2つのメタル層の状態を示す基板断面を示している。

## 【0031】

図1(b)に示す被リペア基板は、厚さ0.7mmのガラス基板からなるTFT基板200上に第1のメタル層(導電層)としてゲートバスライン218(又は蓄積容量バスライン226)が形成され、その上にゲート絶縁膜240が形成されている。第1のメタル層は、厚さ100nmのアルミニウム(A1)と厚さ50nmのチタン(Ti)がこの順に積層されて形成されている。ゲート絶縁膜240は、厚さ350nmのシリコン窒化膜(SiN)で形成されている。

## 【0032】

ゲート絶縁膜240上には第1のメタル層と交差する第2のメタル層(導電層)であるドレインバスライン220が形成され、基板上部全面には保護膜244が形成されている。第2のメタル層は、厚さ20nmのTi、厚さ75nmのA1、厚さ80nmのTiがこの順に積層されて形成されている。保護膜244は、厚さ330nmのSiNで形成されている。

## 【0033】

図1(a)のグラフにおける領域Iの範囲の弱い強度のレーザ光EをTFT基板200表面に照射した状態を図1(b)の(I)に示す。レーザの出力が極めて弱い領域Iでは上層の第2のメタル層を十分に溶融することができないため、第2のメタル層の上層が一部だけ蒸発する程度であり第2のメタル層を断線分離

することはできない。

#### 【0034】

次に、図1(a)のグラフにおいて領域Ⅰより強い強度の領域ⅠⅠの範囲のレーザ光EをTFT基板200表面に照射した状態を図1(b)の(ⅠⅠ)に示す。領域ⅠⅠでは上層の第2のメタル層だけが溶融・蒸発し、断線分離できる。このときレーザ光Eの照射エネルギーは第2のメタル層の破壊だけで消費されるため、下層のゲート絶縁膜240や第1のメタル層(218、226)は影響なく状態は変化しない。

#### 【0035】

次に、図1(a)のグラフにおいて領域ⅠⅠより強い強度の領域ⅠⅠⅠの範囲のレーザ光EをTFT基板200表面に照射した状態を図1(b)の(ⅠⅠⅠ)に示す。領域ⅠⅠⅠでは、上層の第2のメタル層だけでなく下層の第1のメタル層も溶融・蒸発し、一部が再付着して両メタルが混ざり合うため、第1及び第2のメタル層が接続される可能性が高くなる。

#### 【0036】

次に、図1(a)のグラフにおいて領域ⅠⅠより強い強度の領域ⅠⅤの範囲のレーザ光EをTFT基板200表面に照射した状態を図1(b)の(ⅠⅤ)に示す。レーザ出力がさらに強くなる領域ⅠⅤでは、第1及び第2のメタル層とも溶融・蒸発するが、強い照射エネルギーにより蒸発の割合が増えてくるため第1及び第2のメタル層の接続の確率は低下する。

#### 【0037】

以上説明したレーザ光強度の領域Ⅰ～ⅠⅤのうち、本実施の形態では領域ⅠⅠ又は領域ⅠⅤを用いてレーザ光照射による欠陥リペアを行う点に特徴を有している。なお、実際のレーザの出力値は照射対象となるメタルや絶縁膜の材料・材質・厚み・形状などで大きく変化するため、一概にレーザ出力値の数値範囲を限定することはできない。しかし、通常の一般的な材料の組み合わせによるTFT基板において、通常のレーザリペア装置で領域ⅠⅠ又は領域ⅠⅤを使用することが可能である。図2は、あるTFT基板上の上層メタルだけを除去できる成功率(%)を縦軸にとり、レーザ出力(相対値)を横軸にとったグラフである。上層メ

タルを切断できない除去成功率0%の低いレーザ出力を100として実験を行うと、レーザ出力の相対値160では成功率78%、相対値205では成功率96%、そして相対値250で成功率100%となる。さらにレーザ出力を大きくして相対値295になると成功率は69.2%に落ち、相対値340で成功率50%となり、相対値440で成功率は0%となる。すなわち、レーザ出力の相対値が160より低い範囲は領域Iとし、相対値295より高い範囲は領域III以上として、相対値160~295の範囲を領域IIとして使用できることが分かる。

## 【0038】

次に、領域IVを用いてレーザ照射を行い層間短絡をリペアする例について図3を用いて説明する。図3(a)はTFT基板200面上を示し、ゲートバスライン218とドレインバスライン220の交差部のほぼ中央に層間短絡290が生じている状態を示している。この場合には、領域IVの出力強度で層間短絡290にレーザ光を照射する。その際、ドレインバスライン220やゲートバスライン218を断線させないように、レーザ光照射領域を限定するスリットSを用いて層間短絡290だけを取り囲むようにしてレーザ光を照射する。レーザ光強度が弱く実際には領域III程度であるとドレインバスライン220とゲートバスライン218が接続されてしまうが、スリットSを調整して照射領域を微少に大きくしてから再照射すると接続を切れる可能性が高くなる。また、テスト等で短絡抵抗を測定しながらレーザ光を繰り返し照射し、抵抗の測定値が十分大きくなるまでレーザ光の繰り返し照射を続けることで確実に容易にリペアできる。図3(b)は、層間短絡290をリペアした状態を示している。層間短絡290は消失して代わりにほぼスリットSの形状でガラス基板表面まで貫通した穴が形成され、また、ドレインバスライン220とゲートバスライン218との短絡は生じていない。

## 【0039】

次に、領域IIを用いてレーザ照射を行い層間短絡をリペアする場合について図4及び図5を用いて説明する。図4はTFT基板200の断面を示しており、TFT基板200上にゲートバスライン218が形成され、ゲート絶縁膜240

を介してドレインバスライン 220 が交差している状態を示している。また、図 4 (a)、(b) は本実施の形態による領域 I I を用いた正しいレーザ照射を示し、図 4 (c)、(d) は本実施の形態によらない、誤ったレーザ照射の例を示している。

#### 【0040】

図 4 (a) はドレインバスライン 220 がゲートバスライン 218 を完全に覆っている部分に領域 I I の強度のレーザ光 E を照射することを示している。こうすることにより、図 4 (b) に示すように、レーザ光 E が直接ゲートバスライン 218 に照射されるのを防止してドレインバスライン 220 だけを溶融・蒸発させることができる。

#### 【0041】

一方、図 4 (c) はドレインバスライン 220 とゲートバスライン 218 との双方に領域 I I の強度のレーザ光 E を照射することを示している。この場合には、レーザ光 E がゲートバスライン 218 にも照射され、ドレインバスライン 220 だけでなくゲートバスライン 218 も溶融・蒸発する。その結果、図 4 (d) に示すように、ドレインバスライン 220 とゲートバスライン 218 の短絡が生じてしまう危険がある。

#### 【0042】

次に、領域 I I を用いてレーザ照射を行い層間短絡をリペアする例について図 5 を用いて説明する。図 5 (a) は T F T 基板 200 面上を示し、ゲートバスライン 218 とドレインバスライン 220 の交差部であってドレインバスライン 220 端部近傍に層間短絡 290 が生じている状態を示している。

#### 【0043】

従来のリペア用レーザ光照射装置は長方形の照射エリアのスリット S を調整して照射エリアの大きさを変えて照射することができるようになっている。従って、1 回目のレーザ照射として、図 4 を用いて説明したようにドレインバスライン 220 がゲートバスライン 218 を完全に覆っている部分にスリット S 1 を形成して領域 I I の出力範囲のレーザ照射を行う。このレーザ照射により、図 5 (b) に示すように、層間短絡 290 の隣にドレインバスライン 220 の交差部を 2



つに裂くようなゲートバスライン 218 の幅よりも長い切断部を形成する。次に図 5 (c) に示すように、第 2 回目及び第 3 回目の領域 I I の出力範囲のレーザ照射として、それぞれスリット S 2、S 3 でドレインバスライン 220 内の切断部 (S 1 で示す) 両端部を切断して、ドレインバスライン 220 の層間短絡 290 を孤立化する。なお、レーザ照射の順序は上記と逆でももちろんよい。

## 【0044】

また、図 6 に示すように、コの字状 (図 6 (a) の S 4 参照) あるいは円弧状 (図 6 (b) の S 5 参照) 等のスリット S を用いるようにすれば、1 回のレーザ光照射で欠陥修復を完了させることができる。

## 【0045】

次に、領域 I I を用いてレーザ照射を行い同層短絡をリペアする例について図 7 を用いて説明する。図 7 (a) は T F T 基板 200 面上を示し、ゲートバスライン 218 とドレインバスライン 220 の交差部近傍で 2 本のドレインバスライン 220 間に同層短絡 291 が生じている状態を示している。図 7 (a) に示す例では、同層短絡 291 左方のドレインバスライン 220 との接続領域近傍が、ゲートバスライン 218 を完全に覆っている。従って、当該領域にスリット S を合わせ、ドレインバスライン 220 に沿って同層短絡 291 が切断されるような形状にスリット S を調整して領域 I I の出力範囲のレーザ照射を行う。このレーザ照射により、図 7 (b) に示すように、下層のゲートバスライン 218 にレーザ光を照射することなく、同層短絡 291 をスリット S 6 領域で分断して 2 本のドレインバスライン 220 間の短絡を回避できる。

## 【0046】

次に、図 7 (c) は図 7 (a) と同様に T F T 基板 200 面上を示し、ゲートバスライン 218 とドレインバスライン 220 の交差部近傍で 2 本のドレインバスライン 220 間に同層短絡 291 が生じている状態を示している。但し、図 7 (c) に示す例では、同層短絡 291 はゲートバスライン 218 を完全に覆っている領域を有していない。この場合には、図 5 を用いて説明した例と同様に 1 回目のレーザ照射として、図中左側のドレインバスライン 220 上のゲートバスライン 218 を完全に覆っている領域にスリット S 7 を形成して領域 I I の出力範

囲のレーザ照射を行う。このレーザ照射により、図 7 (b) に示すように、図中左側のドレインバスライン 2 2 0 の交差部を 2 つに裂くようなゲートバスライン 2 1 8 の幅よりも長い切断部 S 7 が形成される。次に、第 2 回目及び第 3 回目の領域 I I の出力範囲のレーザ照射として、それぞれスリット S 8、S 9 でドレインバスライン 2 2 0 内の切断部 S 7 両端部を切断して、下層のゲートバスライン 2 1 8 にレーザ光を照射することなく、同層短絡 2 9 1 を左側のドレインバスライン 2 2 0 と分離して 2 本のドレインバスライン 2 2 0 間の短絡を回避できる。なお、レーザ照射の順序は上記と逆でももちろんよい。

## 【 0 0 4 7 】

以上説明した本実施の形態によるリペア方法と基板上にリペア配線を形成する従来のリペア方法とを組み合わせることもできる。この場合には、本実施の形態において 1 0 0 % の成功確率でなくても十分な効果を得ることができる。すなわち、例えば 2 本までリペア可能なようにリペア配線を 2 本形成したパネルに 3 箇所の層間短絡が存在した場合、3 箇所に対して本実施の形態によるリペア方法を適用し、1 箇所でも成功すれば残りの 2 箇所についてはドレインバスライン 2 2 0 を切断してリペア配線に接続する従来のリペア方法を用いることができるからである。さらに本実施の形態によれば、従来の接続リペアに比べて欠陥部にレーザ光を照射するだけなので作業が容易でミスを誘発することもなく、断線、層間短絡、同層短絡といった欠陥を従来よりも高い成功確率で且つ容易にリペアできるようになる。

## 【 0 0 4 8 】

次に、本発明の第 2 の実施の形態による表示装置の欠陥修復方法を図 8 乃至図 1 0 を用いて説明する。本実施の形態では、ゲートバスラインに断線が生じた場合におけるリペア方法について説明する。なお、第 1 の実施の形態と同一の機能作用を奏する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。

## 【 0 0 4 9 】

本実施の形態は、ゲートバスライン 2 1 8 に生じた断線部 2 9 2 に対し、ゲートバスライン 2 1 8 上層に絶縁膜 2 4 0 を介して形成されている T F T のドレイン電極 2 3 0、ソース電極 2 2 8、あるいは画素電極 2 2 4 や蓄積容量バスライ

ン 226 を、レーザ光の局所的な照射により分離あるいは接続してバイパス路を形成することによりゲートバスライン 218 の断線部 292 に対するリペアを行う点に特徴を有している。

# 【0050】

以下、具体的に実施例を用いて説明する。

## (実施例 1)

図 8 は、基板面に向かって見た複数の画素領域を表しており、個々の画素の構造は図 32 に示したものと同一である。この図 8 において、図中ほぼ中央を横切るゲートバスライン 218 a が断線部 292 で断線している。

# 【0051】

まず、ドレイン電極 230 b とドレインバスライン 220 b との接続部とドレインバスライン 220 b とゲートバスライン 218 a の交差部との間の切断位置 310 にレーザ光を照射してドレインバスライン 220 b を切断する。次いで、ドレインバスライン 220 a から延びてゲートバスライン 218 a 上に位置するドレイン電極 230 a の根元部の切断位置 312 にレーザ光を照射して切断する。次いで、蓄積容量バスライン 226 a に沿って、ドレインバスライン 220 a とそれに隣接する画素電極 224 a との間の切断位置 313 及びドレインバスライン 220 b とそれに隣接する画素電極 224 b との間の切断位置 314、さらに、切断位置 313 と 314 との間の蓄積容量バスライン 226 a のほぼ中央領域の切断位置 315 に対してレーザ光を照射して、蓄積容量バスラインの一部を画素電極 224 a の上半分及び蓄積容量電極 236 の一部と共に切り離す。これにより、切断位置 310 と切断位置 315 とにより第 1 の孤立配線 221 が形成され、切断位置 313、314、315 とにより第 2 の孤立配線 227 が形成される。

なお、蓄積容量バスライン 226 a とドレインバスライン 220 b との交差部が層間短絡しないようにレーザ光の強度を制御して切断位置 315 に照射する必要がある。ところがレーザ光強度の制御はスポット照射では比較的容易だが切断位置 315 のような連続する線状になると困難になり蓄積容量バスライン 226 a とドレインバスライン 220 b とが短絡してしまう場合が生じ得る。蓄積容量

バスライン 226a とドレインバスライン 220b との交差部に層間短絡が生じると、第 1 の孤立配線 221 から先のドレインバスライン 220b を従来と同様のリペア配線で救済しても正常なドレイン信号が供給されなくなってしまう。これを確実に防止するため、切断位置 315 に関して第 1 の孤立配線 221 と反対側の切断位置 311 にレーザー光を照射して、蓄積容量バスライン 226a と切断位置 315 から先のドレインバスライン 220b とを確実に断線させておく。

## 【0052】

次に、第 1 の孤立配線 221 とゲートバスライン 218a の交差部の 2 箇所の接続位置 316 にレーザー光を照射して、当該交差部で第 1 の孤立配線 221 とゲートバスライン 218a とを短絡させる。さらに、根元部が切断されたドレイン電極 230a に対向して位置するソース電極 228a とゲートバスライン 218a とを 2 箇所の接続位置 317 にレーザー光を照射して、ゲートバスライン 218a とソース電極 228a とを短絡させる。次に、第 2 の孤立配線（蓄積容量電極 236 の一部を含む）227 に対して 2 箇所の接続位置 318 にレーザー光を照射して、画素電極 224a の上半分と第 2 の孤立配線 227 とを短絡させる。さらに、接続位置 319 にレーザー光を照射して第 2 の孤立配線 227 と第 1 の孤立配線 221 とを短絡させる。

## 【0053】

これにより、ソース電極 228a、画素電極 224a、第 2 の孤立配線 227、及び第 2 の孤立配線 221 が電氣的に接続される。断線したゲートバスライン 218a は断線の一端がソース電極 228a と電氣的に接続され、他端は第 2 の孤立配線 221 に電氣的に接続されている。従って、ゲートバスライン 218a は、半分に切断された画素電極 224a のある画素領域以外に対してゲートパルスを提供できるようになる。また、第 2 の孤立配線 221 を形成するために断線したドレインバスライン 220b については、従来と同様のリペア配線により救済することにより、ドレインバスライン 220b に接続された全画素を正常に駆動することができる。

このように本実施の形態によれば、ゲートバスラインに断線が生じても、全体で 1 画素を犠牲にするだけでリペアを行うことができるようになる。

## 【 0 0 5 4 】

## (実施例 2)

図 9 は、基板面に向かって見た複数の画素領域を表しており、個々の画素の構造は図 8 に示したものと同一である。この図 9 において、図中ほぼ中央を横切るゲートバスライン 2 1 8 a がほぼ 1 画素領域分の長さを有する断線部 2 9 3 で断線している。

## 【 0 0 5 5 】

まず、ドレインバスライン 2 2 0 b 上のドレイン電極 2 3 0 b の接続位置とドレインバスライン 2 2 0 b とゲートバスライン 2 1 8 a の交差部との間の切断位置 3 3 0 にレーザ光を照射してドレインバスライン 2 2 0 b を切断する。次に、ドレインバスライン 2 2 0 a に接続されたドレイン電極 2 3 0 a よりドレイン駆動回路に近い切断位置 3 3 2 にレーザ光を照射してドレインバスライン 2 2 0 a を切断する。次いで、蓄積容量バスライン 2 2 6 a に沿って、ドレインバスライン 2 2 0 a とドレインバスライン 2 2 0 b の両外側であって、隣接する画素電極 2 2 4 に接触しない領域の切断位置 3 3 4、3 3 5 及び、切断位置 3 3 4 と 3 3 5 との間の蓄積容量バスライン 2 2 6 a のほぼ中央領域の切断位置 3 3 6 に対してレーザ光を照射し、ドレインバスライン 2 2 0 a から分離した第 1 の孤立配線 3 5 0 とドレインバスライン 2 2 0 b から分離した第 2 の孤立配線 3 5 1 とを形成する。また、蓄積容量バスライン 2 2 6 a の一部を画素電極 2 2 4 a の上半分及び蓄積容量電極 2 3 6 の一部と共に切り離して第 3 の孤立配線 3 5 2 を形成する。

なお、蓄積容量バスライン 2 2 6 a とドレインバスライン 2 2 0 a との交差部、あるいは蓄積容量バスライン 2 2 6 a とドレインバスライン 2 2 0 b との交差部で万一層間短絡が生じた場合を考慮して、切断位置 3 3 6 に関して第 1 の孤立配線 3 5 0 と反対側の切断位置 3 3 7 にレーザ光を照射して蓄積容量バスライン 2 2 6 a と切断位置 3 3 7 から先のドレインバスライン 2 2 0 a とを確実に断線させておく。同様に、切断位置 3 3 6 に関して第 2 の孤立配線 3 5 1 と反対側の切断位置 3 3 8 にレーザ光を照射して蓄積容量バスライン 2 2 6 a と切断位置 3 3 8 から先のドレインバスライン 2 2 0 b とを確実に断線させておく。

## 【0056】

次に、第1の孤立配線350とゲートバスライン218aの交差部の2箇所の接続位置320にレーザ光を照射して、当該交差部で第1の孤立配線350とゲートバスライン218aとを短絡させる。さらに、第2の孤立配線351とゲートバスライン218aの交差部の2箇所の接続位置321にレーザ光を照射して、当該交差部で第2の孤立配線351とゲートバスライン218aとを短絡させる。

## 【0057】

さらに、接続位置322にレーザ光を照射して第1の孤立配線350と第3の孤立配線352とを短絡させ、接続位置323にレーザ光を照射して第2の孤立配線351と第3の孤立配線352とを短絡させる。

## 【0058】

これにより、第1乃至第3の孤立配線350、352、351が電氣的に接続される。断線したゲートバスライン218aは断線の一端が第1の孤立配線350と電氣的に接続され、他端は第2の孤立配線351に電氣的に接続されている。従って、ゲートバスライン218aは、半分に切断された画素電極224aのある画素領域以外に対してゲートパルスを供給できるようになる。また、第2の孤立配線351を形成するために断線したドレインバスライン220bについては、従来と同様のリペア配線により救済することにより、ドレインバスライン220bに接続された全画素を正常に駆動することができる。

このように本実施の形態によれば、ゲートバスラインに断線が生じても、全体で1画素を犠牲にするだけでリペアを行うことができるようになる。

## 【0059】

## (実施例3)

図10は、基板面に向かって見た複数の画素領域を表しており、個々の画素の構造は図8に示したものと同一である。この図10において、図中ほぼ中央を横切るゲートバスライン218aはドレインバスライン220bの下方の断線部293で断線している。

## 【0060】

まず、ドレインバスライン 220b に接続されたドレイン電極 230b よりドレイン駆動回路側の切断位置 340 にレーザ光を照射してドレインバスライン 220b を切断する。次いで、ドレインバスライン 220a から延びてゲートバスライン 218a 上に位置するドレイン電極 230a の根元部の切断位置 342 にレーザ光を照射して切断する。次いで、蓄積容量バスライン 226a に沿って、ドレインバスライン 220a とそれに隣接する画素電極 224a との間の切断位置 344 及びドレインバスライン 220b とそれに隣接する画素電極 224b との間の切断位置 345、さらに、切断位置 344 と 345 との間の蓄積容量バスライン 226a のほぼ中央領域の切断位置 346 に対してレーザ光を照射して、蓄積容量バスラインの一部を画素電極 224a の上半分及び蓄積容量電極 236の一部と共に切り離す。これにより、切断位置 340 と切断位置 346 とにより第 1 の孤立配線 352 が形成され、切断位置 344、345、346 とにより第 2 の孤立配線 354 が形成される。

なお、蓄積容量バスライン 226a とドレインバスライン 220b との交差部で万一層間短絡が生じた場合を考慮して、切断位置 346 に関して第 1 の孤立配線 352 と反対側の切断位置 347 にレーザ光を照射して蓄積容量バスライン 226a と切断位置 347 から先のドレインバスライン 220b とを確実に断線させておく。

#### 【0061】

次に、ドレイン電極 230b とゲートバスライン 218a とを 2 箇所の接続位置 324 にレーザ光を照射して、ゲートバスライン 218a とドレイン電極 230b 及びそれに接続する第 1 の孤立配線 352 とを短絡させる。さらに、根元部が切断されたドレイン電極 230a に対向して位置するソース電極 228a とゲートバスライン 218a とを 2 箇所の接続位置 325 にレーザ光を照射して、ゲートバスライン 218a とソース電極 228a とを短絡させる。次に、第 2 の孤立配線（蓄積容量電極 236 の一部を含む）354 に対して 2 箇所の接続位置 326 にレーザ光を照射して、画素電極 224a の上半分と第 2 の孤立配線 354 とを短絡させる。さらに、接続位置 327 にレーザ光を照射して第 2 の孤立配線 354 と第 1 の孤立配線 352 とを短絡させる。

## 【0062】

これにより、ソース電極 228a、画素電極 224a、第2の孤立配線 354、及び第2の孤立配線 352が電氣的に接続される。断線したゲートバスライン 218aは断線の一端がソース電極 228aと電氣的に接続され、他端は第2の孤立配線 352に接続されたドレイン電極 230bに電氣的に接続されている。従って、ゲートバスライン 218aは、半分に切断された画素電極 224aの画素領域と、第2の孤立配線 352に接続されたドレイン電極 230bの画素領域以外に対してゲートパルスを供給できるようになる。また、第2の孤立配線 352を形成するために断線したドレインバスライン 220bについては、従来と同様のリペア配線で救済することにより、画素電極 224bの画素以外のドレインバスライン 220bに接続された残りの画素に対して正常に駆動することができる。

このように本実施の形態によれば、ゲートバスラインに断線が生じても、全体で2画素を犠牲にするだけでリペアを行うことができるようになる。

## 【0063】

次に、本発明の第3の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法を図1乃至図22を用いて説明する。本実施の形態では、図34に示したゲートバスライン 218あるいはドレインバスライン 220の引き出し配線部(b)に断線が生じた場合におけるリペア方法に関し、複数のバスラインが表示領域内で平行に形成された表示装置において、表示領域から複数のバスラインの外部接続端子部に至る間の引き出し配線部で生じた断線を修復するリペア配線を有していることを特徴としている。以下、実施例に基づいて説明する。なお、第1及び第2の実施の形態と同一の機能作用を奏する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。

## (実施例1)

## 【0064】

図11はTFT基板200に形成されたドレインバスライン 220の引き出し配線部(b)の一部及びその近傍を示している。図12は、図11のA-A線で切断した断面を示している。図11に示すように、表示領域(a)内で平行に形



成された複数のドレインバスライン 220 は、引き出し配線部 (b) において角度を曲げられて端子部 (c) の各外部接続端子 402 にそれぞれ接続されている。この引き出し配線部 (b) の領域を包含するように、引き出し配線部 (b) 近傍の表示領域 (a) から端子部 (c) に渡ってリペア配線 400 が配置されている。リペア配線 400 は、TFT 基板 200 面から見て表示領域 (a) 及び端子部 (c) の両側で複数のドレインバスライン 220 と交差する 2 本の配線を有し、これら 2 本の配線は引き出し配線部 (b) 端部で接続されている。

## 【0065】

リペア配線 400 は、図 12 に示すように、ガラス基板である TFT 基板 200 上のゲートバスライン形成用メタルでゲートバスライン 218 の形成と同時に形成される。リペア配線 400 は、ドレインバスライン 220 に対してゲート絶縁膜 240 を介して積層構造を有しており、複数のドレインバスライン 220 と電氣的に絶縁されている。

## 【0066】

例えば、図 11 に示すように、あるドレインバスライン 220 が引き出し配線部 (b) で断線 404 を生じた場合には、当該ドレインバスライン 220 とリペア配線 400 との交差領域 406、408 にレーザ光を照射して当該ドレインバスライン 220 とリペア配線 400 とを溶融して短絡させる。こうすることにより、引き出し配線部 (b) でのドレインバスライン 220 の断線が生じても容易に修復することができるようになる。

## 【0067】

図 13 は本実施例の変形例を示している。図 34 に示した従来のリペア配線 302、303 に対して、さらに端子部 (c) 近傍にドレインバスライン 220 と絶縁膜を介して交差するリペア配線 410 を形成する。リペア配線 410 はリペア配線 302、303 に接続されている。このような構成にすることにより、表示領域 (a) でのドレインバスライン 220 の断線に対しては、従来と同様に交差領域 304 と 305 (あるいは、306 と 305) にレーザ光を照射して修復し、引き出し配線部 (b) でのドレインバスライン 220 の断線に対しては、本実施例のとおり交差領域 304 と 306 にレーザ光を照射して修復することがで

きる。この構成によれば、従来のパネルにリペア配線 410 を追加するだけで済むので極めて容易に実現することができる。

## 【0068】

次に、本実施例によるリペア配線 400 により隣接するドレインバスライン 220 が同層短絡 412 を生じた場合のリペアについて図 14 を用いて説明する。図 14 に示すように、2 枚の基板を貼り合わせるシール剤 418 の塗布位置に同層短絡 412 が発生した場合には、シール剤 418 が邪魔になりレーザ光を同層短絡 412 に直接照射して切断することができない。そこで、レーザ光の照射が可能な切断位置 414 及び 416 で一方のドレインバスライン 220 を切断する。次いで、当該ドレインバスライン 220 とリペア配線 400 との交差領域 406、408 にレーザ光を照射して当該ドレインバスライン 220 とリペア配線 400 とを溶融して短絡させる。こうすることにより、引き出し配線部 (b) でドレインバスライン 220 の同層短絡が生じても容易に修復することができる。

## 【0069】

## (実施例 2)

本実施例は、図 15 に示すように、引き出し配線部 (b) での欠陥が 2 箇所が生じても対処できるように、リペア配線 400 の外側にさらにリペア配線 420 を設けて交差領域 422、424 にレーザ光を照射することにより、2 本のドレインバスライン 220 を救済できる点に特徴を有している。引き出し配線部 (b) にリペア配線を複数本設けることで、引き出し配線部 (b) 内で複数の欠陥が発生しても救済可能となる。

## 【0070】

## (実施例 3)

本実施例は、図 16 に示すように、リペア配線 400 が 3 つに電氣的に絶縁されて形成されている点に特徴を有している。すなわち、引き出し配線部 (b) 近傍の表示領域 (a) にはリペア配線 400a が形成され、端子部 (c) にはリペア配線 400b が形成されている。これらリペア配線 400a、400b はゲートバスライン 218 の形成と同時に形成されている。これに対し、リペア配線 400a、400b と絶縁膜を介して交差するように引き出し配線部 (b) にリペ

ア配線 400c が形成されている。

#### 【0071】

例えば、図 16 に示すように、あるドレインバスライン 220 が引き出し配線部 (b) で断線 404 を生じた場合には、当該ドレインバスライン 220 とリペア配線 400a、400b との交差領域 408、406 にレーザ光を照射して当該ドレインバスライン 220 とリペア配線 400a、400b とを溶融して短絡させる。これと共に、リペア配線 400c とリペア配線 400a、400b との交差領域 428、426 にレーザ光を照射してリペア配線 400c とリペア配線 400a、400b とを溶融して短絡させる。

#### 【0072】

こうすることにより、ドレインバスライン 220 と交差するリペア配線の線長が短くなるため、リペアしない場合はドレインバスライン 220 に加わる容量を減少させることができる。その結果、ドレイン駆動回路 208 の駆動能力を小さくすることができる。

#### 【0073】

##### (実施例 4)

本実施例は、図 17 に示すように、引き出し配線部 (b) での欠陥が 2 箇所が生じても対処できるように、リペア配線 400 (400a、400b、400c) の外側にさらに同様の構成のリペア配線 420 (420a、420b、420c) を設けて交差領域 422、424 及び交差領域 430、434 にレーザ光を照射することにより、2 本のドレインバスライン 220 を救済できる点に特徴を有している。引き出し配線部 (b) にリペア配線を複数本設けることで、引き出し配線部 (b) 内で複数の欠陥が発生しても救済可能となる。

#### 【0074】

##### (実施例 5)

図 18 は、図 13 に対応させた引き出し配線部 (b) 近傍の模式図である。複数のドレインバスライン 220 をいくつかのブロックに分けて、ブロックごとにリペア配線 400 $\alpha$ 、400 $\beta$ 、... を構成する。各ブロック間でのリペア配線は絶縁されている。こうすることにより、ブロック単位で引き出し配線部 (b)

) の断線を救済することができるようになる。

【0075】

(実施例6)

図19は、図13に対応させた引き出し配線部(b)近傍の模式図である。本実施例では、実施例5に対して、全てのドレインバスライン220と交差するリング状のリペア配線400を配置する点に特徴を有している。こうすることにより、引き出し配線部(b)での断線440、442が1つのリング内の何処で2本発生しても救済可能である。この場合、交差領域304、306、436、438にレーザ光を照射してドレインバスライン220とリペア配線400とを接続し、さらに交差領域304と436の内側近傍の切断位置444、446でリペア配線400のリングを切断し、またさらに交差領域306、438の内側近傍の切断位置448、450でリペア配線400のリングを切断する。このようにすれば、実施例5のリペア配線400 $\alpha$ 、400 $\beta$ 、...では、ブロック単位で1本まで救済可能であったが、本実施例ではリング内のいずれで欠陥が発生しても救済可能になるので救済の自由度が高い。また、余分な配線を交差領域304、306、436、438近傍で切断できるのでリペア配線による抵抗と容量を減少できる。

【0076】

(実施例7)

本実施例は、図20に示すように、静電気障害防止のために設けられているショートリング454に接続配線452を介してリペア配線400が接続されている点に特徴を有している。こうすることによりTFT基板200上に素子を形成するアレイ工程中で静電気が発生しても、ドレインバスライン220とリペア配線400との交差部で静電破壊による短絡が発生することを未然に防止できる。なお、パネルが完成した後は、ショートリング454はスクライブライン456で切断されて切り落とされるため、ドレインバスライン220とリペア配線400とは電氣的に分離される。

【0077】

(実施例8)

図21はTFT基板200に形成されたゲートバスライン218の引き出し配線部(b)の一部及びその近傍を示している。図22は、図21のA-A線で切断した断面を示している。図21に示すように、表示領域(a)内で平行に形成された複数のゲートバスライン218は、引き出し配線部(b)において角度を曲げられて端子部(c)の各外部接続端子462にそれぞれ接続されている。この引き出し配線部(b)の領域を包含するように、引き出し配線部(b)近傍の表示領域(a)から端子部(c)に渡ってリペア配線460が配置されている。

## 【0078】

リペア配線460は、TFT基板200面から見て表示領域(a)及び端子部(c)の両側でゲートバスライン218と交差する2本の配線を有し、これら2本の配線は引き出し配線部(b)端部で接続されている。リペア配線460は、図22に示すように、ガラス基板であるTFT基板200上のゲートバスライン218上にゲート絶縁膜240を介して積層構造を有しており、複数のゲートバスライン218と電氣的に絶縁されている。リペア配線460は、ドレインバスライン220の形成用メタルでドレインバスライン220の形成と同時に形成される。

## 【0079】

例えば、図21に示すように、あるゲートバスライン218が引き出し配線部(b)で断線464を生じた場合には、当該ゲートバスライン218とリペア配線460との交差領域466、468にレーザ光を照射して当該ゲートバスライン218とリペア配線460とを溶融して短絡させる。こうすることにより、引き出し配線部(b)でのゲートバスライン218の断線が生じても容易に修復することができるようになる。

## 【0080】

以上説明したように本実施の形態によれば、引き出し配線部に断線が発生しても救済が可能となり、パネル製造の歩留まりを向上させることができる。さらに新たに設けるリペア配線は、ドレインバスライン220あるいはゲートバスライン218と同一の工程で形成するので製造工程が増加することもない。

## 【0081】

次に、本発明の第4の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法を図23乃至図29を用いて説明する。本実施の形態では、引き出し配線部における配線の断線や短絡等に対応させた欠陥修復方法について説明する。近年、液晶パネルはパソコンや携帯情報端末の表示デバイスとして広く用いられている。市場からは低コスト化の要求が日々大きくなっており、製造現場としては歩留まりを向上する必要が急務となっている。従来技術の図34に示すように、端子部(c)から表示領域(a)に至る引き出し配線部(b)の配線は、1レイヤの単層または積層メタルを用いていたが、成膜工程中に混入するゴミ等により断線が発生することがあり、歩留り低下の一因となっている。各バスラインにおいても近年の高精細・大画面化により微細なパターンが増加し、不良発生の確率が高まったのみならず、駆動時のライン抵抗差が線欠陥として見えてしまうなど、冗長構成をとるにしても困難であるという事情がある。

## 【0082】

本実施の形態は、LCDパネルの端子部(c)から表示領域(a)に至る引き出し配線部(b)における配線構造として、絶縁膜を介して一部又は全部が重畳配置された補助導電性薄膜パターンを形成する点に特徴を有している。この補助導電性薄膜パターンは、電氣的に独立しているか、あるいは一端がコンタクトホールを介して電氣的に接続されている。仮に端子部(c)から表示領域(a)に至る引き出し配線部(b)の配線の途中で断線不良が発生した場合、補助導電性薄膜パターンと当該配線をレーザ光の照射により接続することで、他の正常なバスラインと殆ど変わらない小さな抵抗差で配線を救済して液晶パネルの製造歩留りを向上させることができる。

## 【0083】

以下、実施例に基づき説明する。本実施の形態において、第1乃至第3の実施の形態と同一の機能作用を奏する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。

## 【0084】

## (実施例1)

図23(a)はTFT基板200に形成されたドレインバスライン220の引

引き出し配線部 (b) の一部及びその近傍を示している。図 2 3 (b) は、図 2 3 (a) の A-A 線で切断した断面を示している。図 2 3 に示すように、表示領域 (a) 内で平行に形成された複数のドレインバスライン 2 2 0 (図 2 3 では 1 本のみ表示している) は、引き出し配線部 (b) において角度を曲げられて端子部 (c) の各外部接続端子 4 0 2 にそれぞれ接続されている。

## 【0085】

ドレインバスライン 2 2 0 の外部接続端子 4 0 2 は、第 2 のメタル層であるドレインバスライン 2 2 0 を端子直前まで引き出し、コンタクトホール 6 0 0、6 0 2 により I T O 膜 6 0 4 を介して第 1 のメタル層であるパッド 6 0 6 に繋ぎ替えている。ドレインバスライン 2 2 0 の配線引回しは第 2 のメタル層のみで行っており、第 1 のメタル層が干渉することはない。従って、第 1 のメタル層を第 2 のメタル層であるドレインバスライン 2 2 0 の下部に補助配線 5 0 0 として形成することが可能である。

## 【0086】

補助配線 5 0 0 は、図 2 3 (b) に示すように、ガラス基板である T F T 基板 2 0 0 上のゲートバスライン形成用メタルでゲートバスライン 2 1 8 の形成と同時に形成される。補助配線 5 0 0 は、ドレインバスライン 2 2 0 に対してゲート絶縁膜 2 4 0 を介して積層構造を有しており、ドレインバスライン 2 2 0 と電気的に絶縁されて電氣的にフローティング状態であり、そのままでは用を成さない。

## 【0087】

本実施例では、この補助配線 5 0 0 を引き出し配線部 (b) の全てのドレインバスライン 2 2 0 の下層に形成している。図 2 3 (c) に示すように、成膜工程若しくはフォトリソグラフィ工程の最中に異物が付着してドレインバスライン 2 2 0 が断線した場合、従来であれば、欠陥パネルとして廃棄するしかなかったが、本実施例においては、補助配線 5 0 0 が下部に設置されているため、断線したドレインバスライン 2 2 0 の断線部 5 0 2 両端の 2 箇所のレーザ照射位置 5 0 4 にレーザ光を照射して当該ドレインバスライン 2 2 0 と補助配線 5 0 0 とを溶融して短絡させる。こうすることにより、引き出し配線部 (b) でのドレインバス

ライン 220 に断線が生じてても容易に修復することができる。

以上説明した構成及び欠陥修復方法は、ゲートバスライン 218 側の引き出し配線部 (b) についても同様に適用可能である。この場合には、第 1 のメタル層がゲートバスライン 218 であり、第 2 のメタル層が補助配線 500 となる。

#### 【0088】

##### (実施例 2)

図 24 (a) は TFT 基板 200 に形成されたドレインバスライン 220 の引き出し配線部 (b) の一部及びその近傍を示している。図 24 (b) は、図 24 (a) の B-B 線で切断した断面を示している。図 24 に示す構造の基本構成は図 23 に示すものと同様であるが、補助配線 500 の一端を予めドレインバスライン 220 と接続しておく点が特徴である。具体的には、図 24 (a)、(b) に示すように、ドレインバスライン 220 の外部接続端子 402 は、第 2 のメタル層であるドレインバスライン 220 を端子直前まで引き出し、コンタクトホール 600、602 により ITO 膜 604 を介して第 1 のメタル層であるパッド 606 に繋ぎ替えている。また、補助配線 500 の一端がパッド 606 と接続されている。

#### 【0089】

これにより、図 23 の構成では断線部 502 両端にレーザ光を照射しなければならないのに対し、本実施例では表示領域側の 1 箇所のレーザ照射位置 504 だけにレーザ光を照射して接続することにより断線の救済が可能となる。従ってリペア作業の工数を大幅に低減させることができる。断線部分だけ接続されるため正常なバスラインとの抵抗差も抑えることが可能である。なお、本実施例では、端子部 (c) 側でドレインバスライン 220 と補助配線 500 とのコンタクトを行っているが、表示領域 (a) 側端部でコンタクトを行ってもよい。

#### 【0090】

##### (実施例 3)

図 25 (a) は TFT 基板 200 に形成されたドレインバスライン 220 の引き出し配線部 (b) の一部及びその近傍を示している。図 25 (b) は、図 25 (a) の A-A 線で切断した断面を示している。本実施例は、レーザ照射時の作



業性改善に関するもので、構成自体は図 2 4 と同様である。補助配線 5 0 0 の端部をレーザ照射する際に、補助配線 5 0 0 の線幅が細いため誤って補助配線 5 0 0 自体を切断してしまう可能性がある。そこで本実施例では、レーザ照射部分の配線の一部をパッド 6 0 8 として拡大することで、配線自体の切断の懸念をなくしてリペア作業性を向上させている。配線全体を太くせずにパッド 6 0 8 を設けたのは、隣接パターンとの間での短絡発生を極力排除すると共にバスライン配線とコモン電極との間の寄生容量による負荷を増加させないためである。

## 【 0 0 9 1 】

## (実施例 4)

図 2 6 (a) は T F T 基板 2 0 0 に形成されたドレインバスライン 2 2 0 の引き出し配線部 (b) の一部及びその近傍を示している。図 2 6 (b) は、図 2 6 (a) の B - B 線で切断した断面を示している。本実施例は、レーザ照射時の作業性改善に関するもので、構成自体は図 2 4 と同様である。本実施例では、T F T 基板 2 0 0 のガラス基板側により近い第 1 のメタル層の線幅 (x) を、第 2 のメタル層の線幅 (y) より多少細く形成している点に特徴を有している。

## 【 0 0 9 2 】

端子配線の断線欠陥のリペア作業をパネル完成後に行う場合、通常は図 2 6 (b) に示すように、T F T アレイの存在する T F T 基板 2 0 0 の裏面側からリペア用レーザ 6 1 0 によりレーザ光の照射を行う。C F 基板側からのレーザ光照射は、B M (ブラックマトリクス) に視界を遮られたり、液晶等の障害物によりレーザ光強度が減衰し易いという問題があるためである。

## 【 0 0 9 3 】

このとき、レーザを照射する部位は、誤って断線を作らないために配線の端部で行うが、第 1 のメタル層で形成された補助配線 5 0 0 の配線幅 (x) が第 2 のメタル層で形成されたドレインバスライン 2 2 0 の線幅 (y) より広い場合には、レーザ光の照射位置が目視で確認できないためリペア精度が低下する可能性がある。補助配線 5 0 0 とドレインバスライン 2 2 0 の線幅が同じだと都合がよいが、メタルのエッチング残渣の問題があるため実現するのは困難である。そこで、本実施例のように第 1 のメタル層の線幅 (x) を、第 2 のメタル層の線幅 (y

より多少細く形成することによりペア接続時の成功率を向上させることができる。

## 【0094】

## (実施例5)

本実施例は、図27に示すように、静電気障害防止のために設けられているショートリング454、455に接続配線452、453を介してドレインバスライン220と補助配線500が接続されている点に特徴を有している。電氣的にフローティングのパターンは経験上、工程途中の静電気破壊が起こりやすいことが分かっており、ショートリングに接続することで局所的に発生した電荷を逃がすことでパターンの破壊を防止することができる。こうすることによりTFT基板200上に素子を形成するアレイ工程中で静電気が発生しても、ドレインバスライン220と補助配線500との交差部で静電破壊による短絡が発生することを未然に防止できる。なお、パネルが完成した後は、ショートリング454、455はスクライブライン456で切断されて切り落とされるため、ドレインバスライン220と補助配線500とは電氣的に分離される。

## 【0095】

## (実施例6)

図28は、本実施形態の上記実施例1乃至5を組み合わせた構成を示している。図28(a)は、ドレインバスライン220の引き出し配線部近傍を示し、図28(b)はゲートバスライン218の引き出し配線部近傍を示している。

ドレインバスライン220側とゲートバスライン218側では、途中で繋ぎ替えを行わなければ別レイヤで配線されるため端子の構造が異なる。図28においても端子の引き回しが異なるが冗長配線が存在するため、ドレインバスライン220側とゲートバスライン218側でほぼ同様の端子構造をとり、異なるのは補助配線500の層構成のみとなる。本構造により、ドレインバスライン220側とゲートバスライン218側両方に配線の断線に対する冗長構造を提供することが可能になるのみならず、端子設計ルールをほぼ同様にできるという利点も生じる。

## 【0096】

## (実施例 7)

本実施例では、図 29 を用いてより具体的な構造について説明する。図 29 (a) は T F T 基板 200 に形成されたドレインバスライン 220 の引き出し配線部 (b) の一部及びその近傍を示している。図 29 (b) は、図 29 (a) の A-A 線で切断した断面を示している。

## 【0097】

本実施例におけるバスライン形成材料は、ゲートバスライン 218 が A1/MoN/Mo、ドレインバスライン 220 が MoN/A1/MoN/Mo であり、導電体としては抵抗の低い A1 の膜厚を基準に考えると、抵抗に寄与する膜厚はどちらも 200 nm となり、シート抵抗はどちらも  $0.2 \Omega/\square$  程度になり、配線幅が同じであれば、配線抵抗は等しいことになる。例えば 21 インチ SXGA (1280×1024 ライン) クラスの LCD パネルであれば配線幅が  $20 \mu\text{m}$  程度となることから、抵抗は表示領域を含めて  $15 \text{ k}\Omega$  程度となる。補助配線 500 も同様のシート抵抗を有するが、通常はこの補助配線 500 は電気伝導には寄与しないため、正常ラインに対して抵抗を変動させる要因にはならない。

## 【0098】

さらに、レーザー光の照射による接続により生じるコンタクト抵抗は  $0.2 \Omega$  程度であり全体として見た場合の抵抗としては無視してよい大きさである。また、これら抵抗の変動が表示に与える影響は、前述のパネルでライン抵抗の分布が 5% 以内であれば、線欠陥として見えることはないことが実験的に確認できている。仮にこのバスライン部に断線欠陥が生じた場合、そのバスラインは断線してしまっているため抵抗は無限大である。ここで補助配線 500 をレーザーリペア作業で断線部分を迂回できるように繋ぐ。これによりバスラインの端子部からレーザーリペアによる接続部までの距離が変化したとしても両者の配線抵抗は等しく配線抵抗の変化は生じない。

## 【0099】

従って、断線リペア作業で繋ぎ替えを実施しても、その繋ぎ替え実施ラインの抵抗と、正常部の抵抗がほぼ同じとなるため、画素信号が表示領域に達するまでの電圧降下分がほぼ等しい。従って、レーザーによる接続を実施したラインが欠陥

として見えてしまうこともない。また、抵抗の異なる配線材を用いる場合においても、膜厚や配線幅を調整することで抵抗差が小さくなるようにすることで、同様の効果が期待できる。

## 【0100】

以上説明したように本実施の形態によれば、プロセスの大幅な変更なしに、液晶パネルの端子部から表示領域に至る引き回し配線部の断線不良の救済が可能になり、製造歩留りを向上させることができる。

具体的には、仮にあるバスラインにゴミ等が付着することにより、パターンの断線が発生したとすると、通常であればそのパネルは不良で廃棄処分となるが、本構成においては、レーザ接続を行うことにより、別レイヤのメタル配線を通して配線としての機能を復元することが可能であり、また断線欠陥の数の影響も受けないため、複数本の断線欠陥のリペアも可能であり不良パネルの救済ができる。

## 【0101】

また、正常なバスラインにおいては、補助配線500は他の配線に何ら影響を及ぼすことはなく、断線発生バスラインのみレーザ照射による接続を行うため当該配線での電流パスは一つのルートしか形成されない。そのため、リペア部と正常部のバスラインの抵抗差が殆どなく、この抵抗差により薄い線欠陥として見えることもない。さらに、レーザ接続を行うのは、1本の断線に付き接続部分1箇所のみで済むのでリペア作業工数も少なくて済む。

## 【0102】

また、下層のメタルを上層のメタルより小さく形成することで、線の境界が外部から目視で確認できるようになり、リペア作業を容易にして且つ配線途中でリペアを行うことが可能になるという効果も生じる。本来の配線パターンとリペア用の配線パターンの抵抗を概ね同じにすることが可能であれば、リペア時のバスライン間での抵抗差はより小さく抑えることが可能であり表示品位に対するマージンを稼ぐことが可能となる。

## 【0103】

さらに、リペア用配線パターンであり補助配線500を独立パターンにすると

、工程内での静電気によりパターン破壊が生じる可能性が高くなるが、一方が端子を介してパネル外のマザーガラスに設けられる共通接続パターン（ショートリング）に接続することにより、パネル工程中での静電気破壊からバスライン配線及び補助配線 500 を守ることができ、このパターンを設置したことによる不良も発生し難いという効果も生じる。

【0104】

本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。

例えば上記実施の形態では、TFT をスイッチング素子に用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置を例にとって説明したが、本発明はこれに限らず、他の表示装置、例えば、ダイオード素子（MIM）等の非線型素子を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置やパッシブ型の液晶表示装置、あるいは EL（エレクトロルミネッセンス）表示装置や PDP（プラズマディスプレイ装置）等種々の表示装置及びその欠陥修復方法に適用することが可能である。

【0105】

【発明の効果】

以上の通り、本発明によれば、表示装置の製造工程において発生した層間短絡や同層短絡などの欠陥を従来よりも高い成功率で容易に修復して良品化することができる表示装置及びその欠陥修復方法を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態による表示装置の欠陥修復方法を説明する図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態による表示装置の欠陥修復方法を説明する図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態による表示装置の欠陥修復方法において、領域 I V を用いてレーザ照射を行い層間短絡をリペアする例について説明する図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態による表示装置の欠陥修復方法において、領域 I I を用いてレーザ照射を行い層間短絡をリペアする例について説明する図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施の形態による表示装置の欠陥修復方法において、領域 I I を用いてレーザ照射を行い層間短絡をリペアする例について説明する図である。

【図 6】

本発明の第 1 の実施の形態による表示装置の欠陥修復方法において、領域 I I を用いてレーザ照射を行い層間短絡をリペアする際の変形例について説明する図である。

【図 7】

本発明の第 1 の実施の形態による表示装置の欠陥修復方法において、領域 I I を用いてレーザ照射を行い同層短絡をリペアする例について説明する図である。

【図 8】

本発明の第 2 の実施の形態による表示装置の欠陥修復方法における実施例 1 の概略を示す図である。

【図 9】

本発明の第 2 の実施の形態による表示装置の欠陥修復方法における実施例 2 の概略を示す図である。

【図 1 0】

本発明の第 2 の実施の形態による表示装置の欠陥修復方法における実施例 3 の概略を示す図である。

【図 1 1】

本発明の第 3 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 1 の概略を示す図である。

【図 1 2】

本発明の第 3 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 1 の概略を示す図である。

【図 1 3】

本発明の第 3 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施

例 1 の変形例を示す図である。

【図 1 4】

本発明の第 3 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 1 の他の変形例を示す図である。

【図 1 5】

本発明の第 3 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 2 の概略を示す図である。

【図 1 6】

本発明の第 3 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 3 の概略を示す図である。

【図 1 7】

本発明の第 3 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 4 の概略を示す図である。

【図 1 8】

本発明の第 3 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 5 の概略を示す図である。

【図 1 9】

本発明の第 3 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 6 の概略を示す図である。

【図 2 0】

本発明の第 3 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 7 の概略を示す図である。

【図 2 1】

本発明の第 3 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 8 の概略を示す図である。

【図 2 2】

本発明の第 3 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 8 の概略を示す図である。

【図 2 3】

本発明の第 4 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 1 の概略を示す図である。

【図 2 4】

本発明の第 4 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 2 の概略を示す図である。

【図 2 5】

本発明の第 4 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 3 の概略を示す図である。

【図 2 6】

本発明の第 4 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 4 の概略を示す図である。

【図 2 7】

本発明の第 4 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 5 の概略を示す図である。

【図 2 8】

本発明の第 4 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 6 の概略を示す図である。

【図 2 9】

本発明の第 4 の実施の形態による表示装置及びその欠陥修復方法における実施例 7 の概略を示す図である。

【図 3 0】

液晶表示装置の概略の構成を示す図である。

【図 3 1】

液晶表示装置の素子部の等価回路を示す図である。

【図 3 2】

液晶表示装置の素子部の概略の構成を示す図である。

【図 3 3】

液晶表示装置における従来のリペア方法を示す図である。

【図 3 4】



液晶表示装置における従来のリペア方法を示す図である。

【符号の説明】

- 200 TFT基板
- 202 CF基板
- 204 液晶
- 206 ゲート駆動回路
- 208 ドレイン駆動回路
- 210、212 偏光板
- 214 バックライトユニット
- 216 制御回路
- 218 ゲートバスライン
- 220 ドレインバスライン
- 224 画素電極
- 226 蓄積容量バスライン
- 228 ソース電極
- 230 ドレイン電極
- 232 動作半導体層
- 234、238 コンタクトホール
- 236 蓄積容量電極
- 240 ゲート絶縁膜
- 242 チャネル保護膜
- 244 保護膜
- 290 層間短絡
- 291 同層短絡
- 300、301、310、311、312、313、314、315 切断位置
- 302、303 リペア配線
- 304、305 交差領域
- 316、317、318、319、320 接続位置
- 321、322、323 接続位置

324、325、326、327 接続位置  
330、332、334、335、336、337、338 切断位置  
340、342、344、345、346、347 切断位置  
400、410、420、460 リペア配線  
402、462 外部接続端子  
404 断線  
406、408、426、428、436、438、466、468 交差領域  
412 同層短絡  
418 シール剤  
448、450 切断位置  
454、455 ショートリング  
456 スクライブライン  
500 補助配線  
502 断線部  
504 レーザ照射位置  
600、602 コンタクトホール  
604 ITO膜  
606、608 パッド  
610 リペア用レーザ

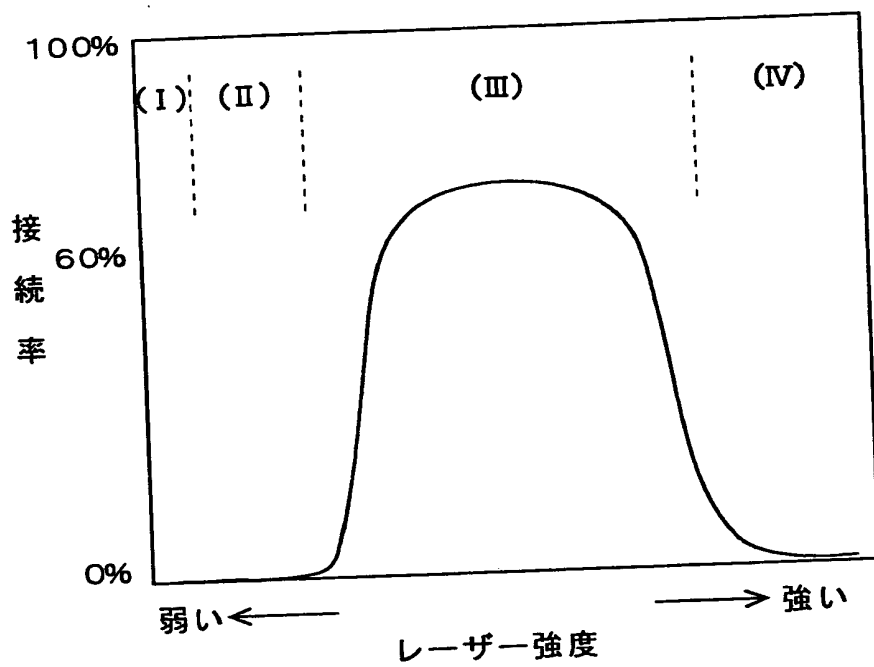
特平 1 1 - 3 2 9 8 0 4

【書類名】

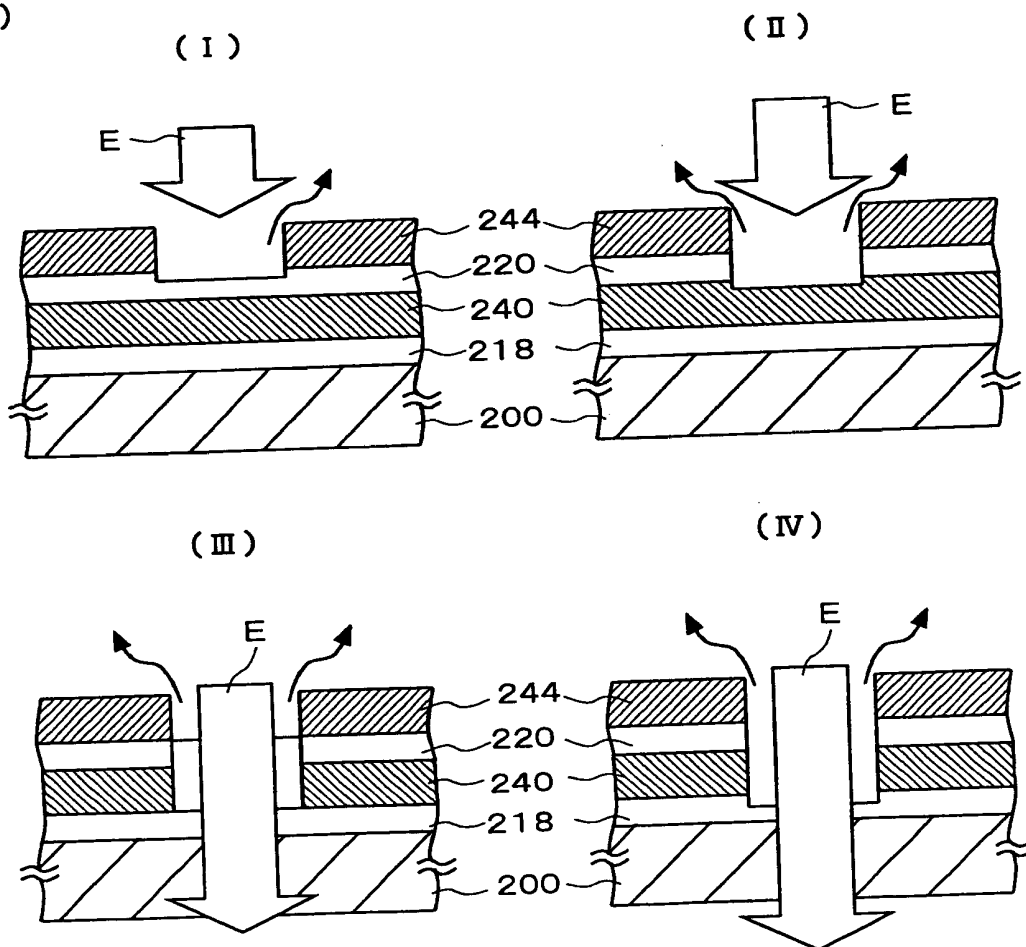
図面

【図 1】

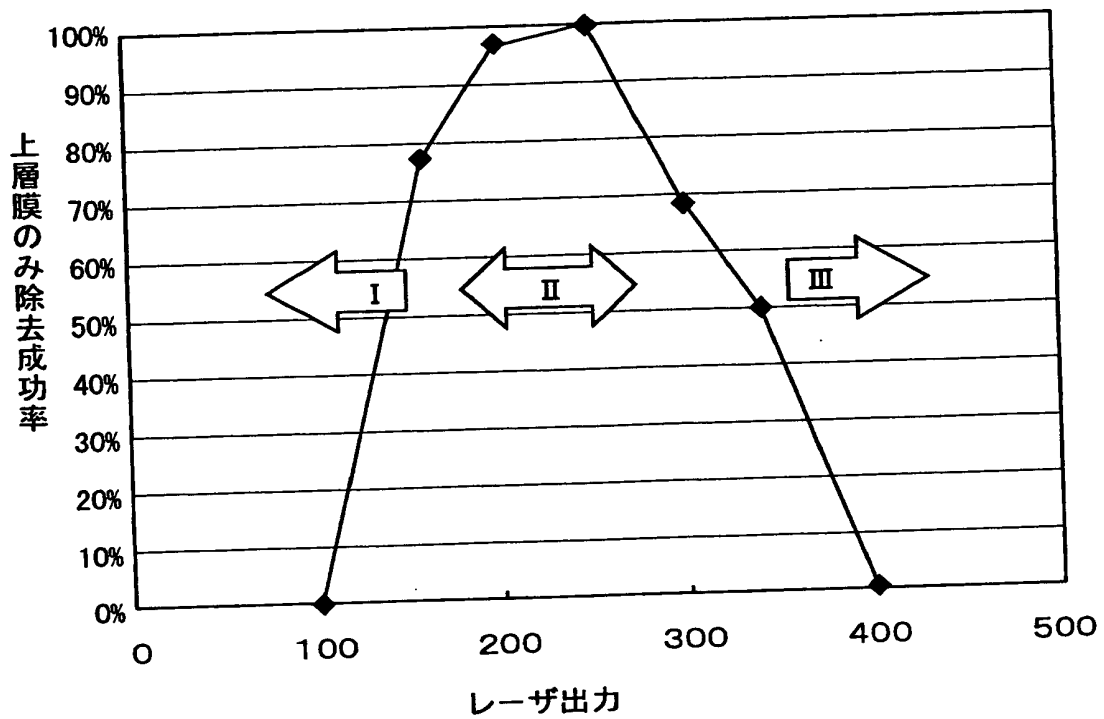
(a)



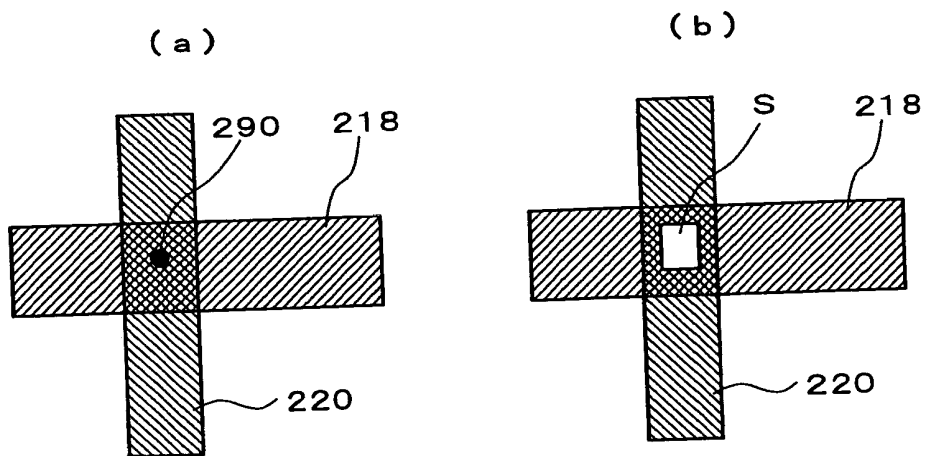
(b)



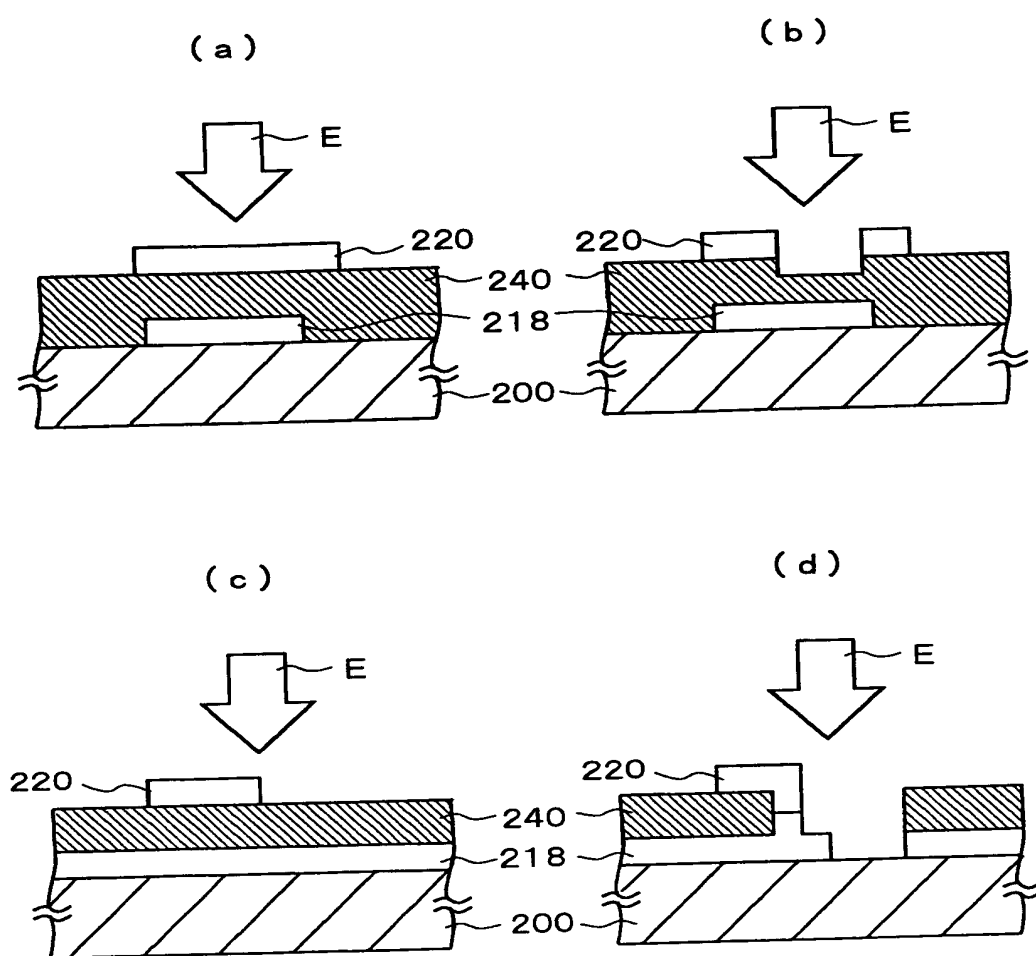
【図 2】



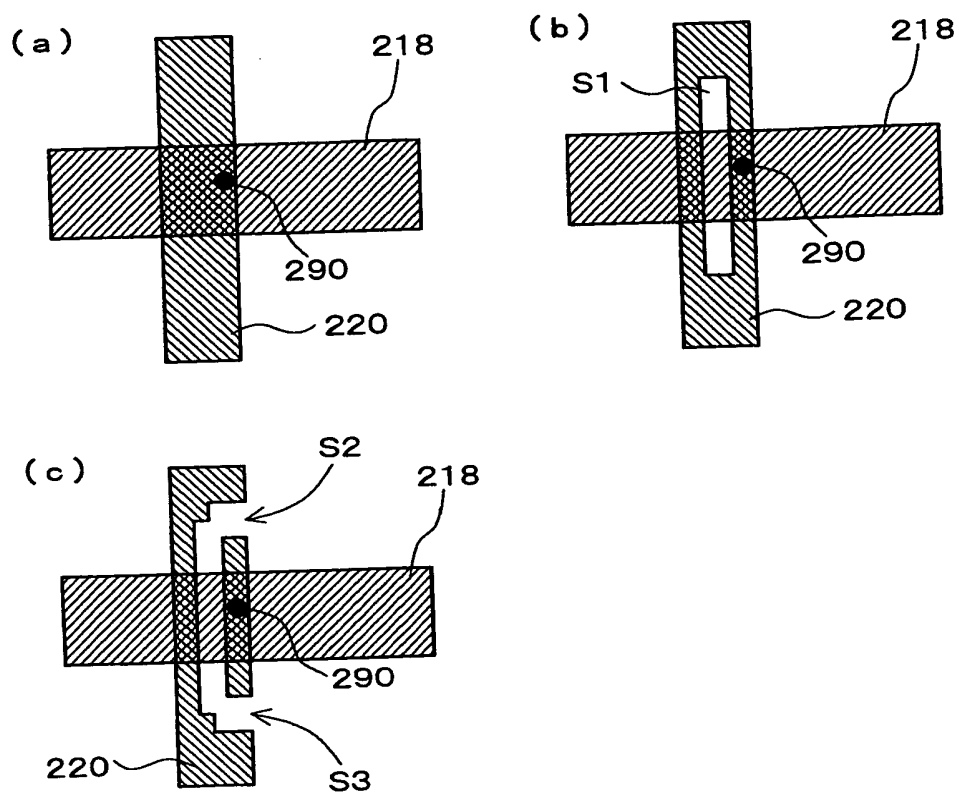
【図 3】



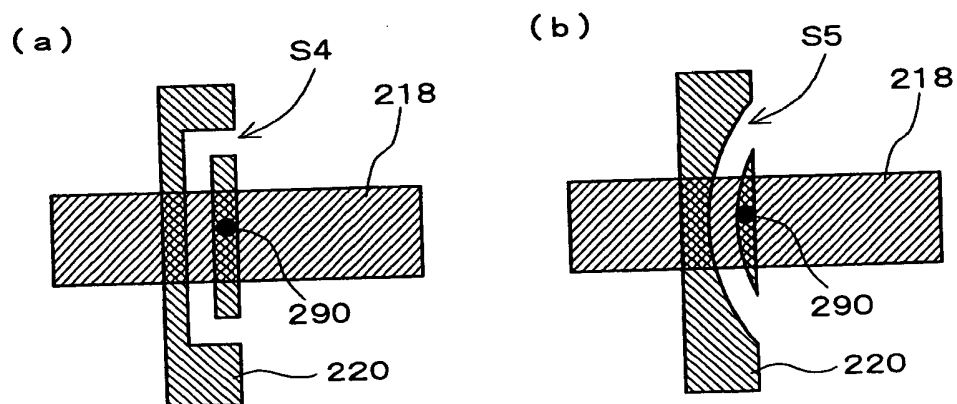
【図4】



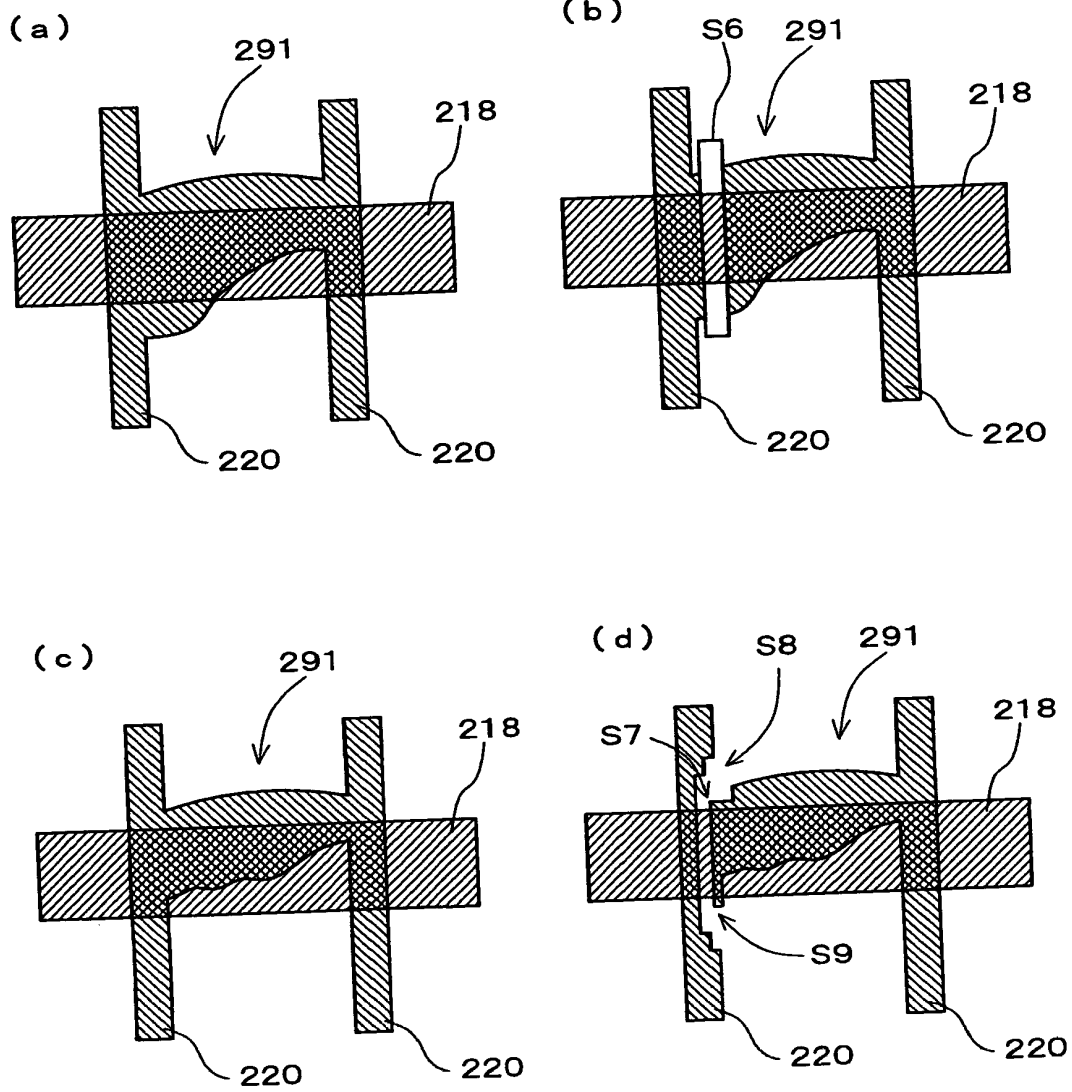
【図 5】



【図 6】

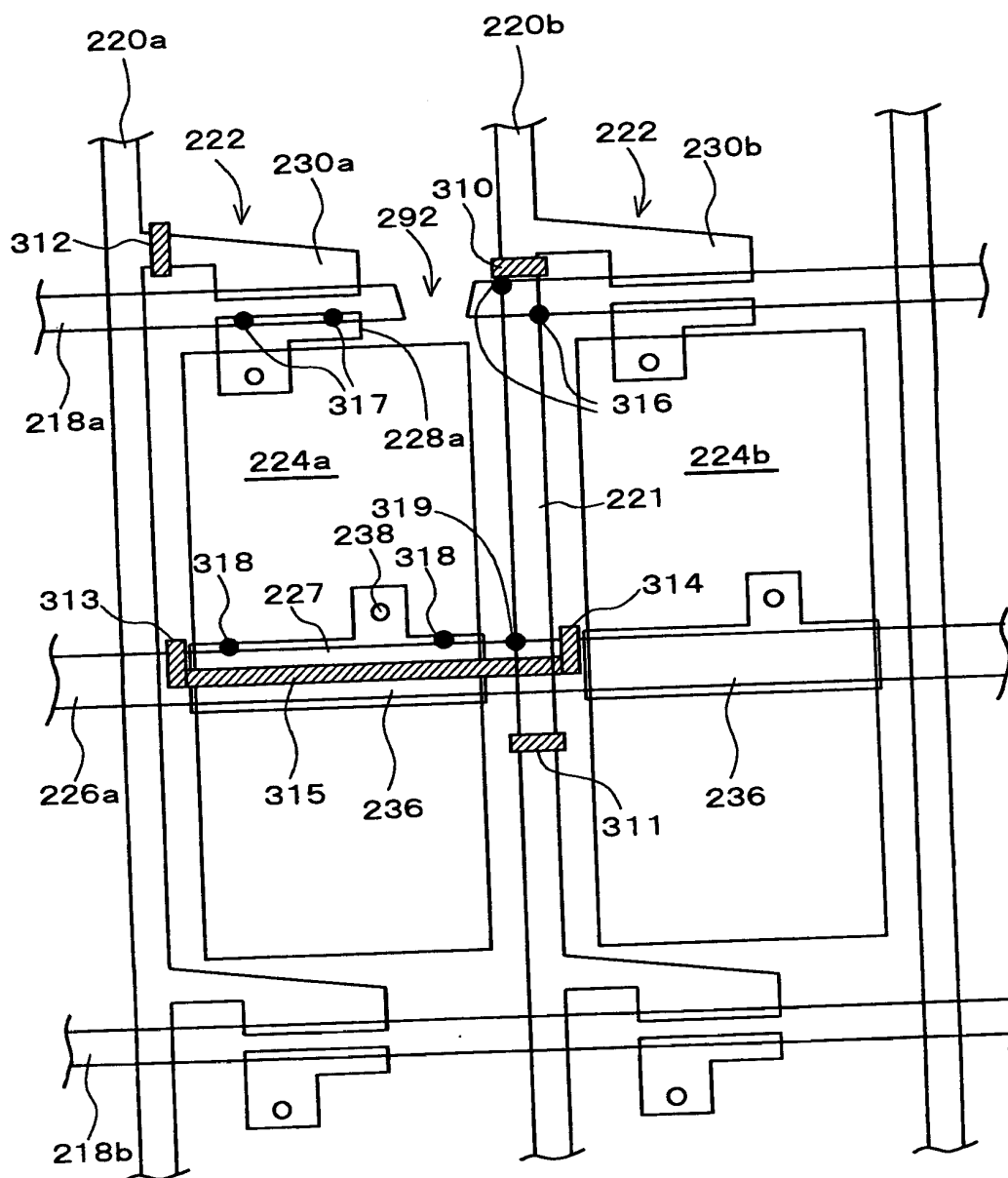


【図 7】

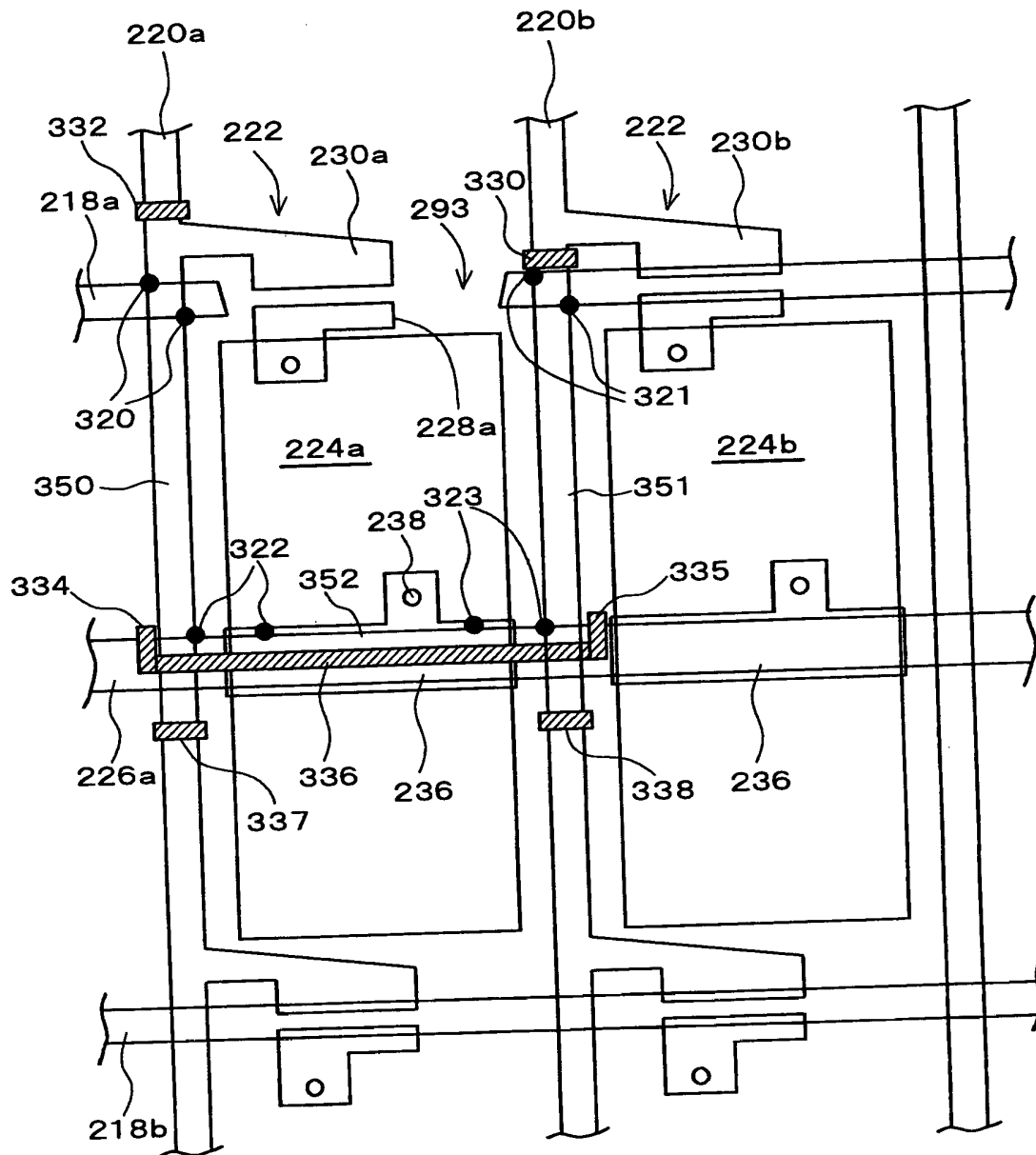




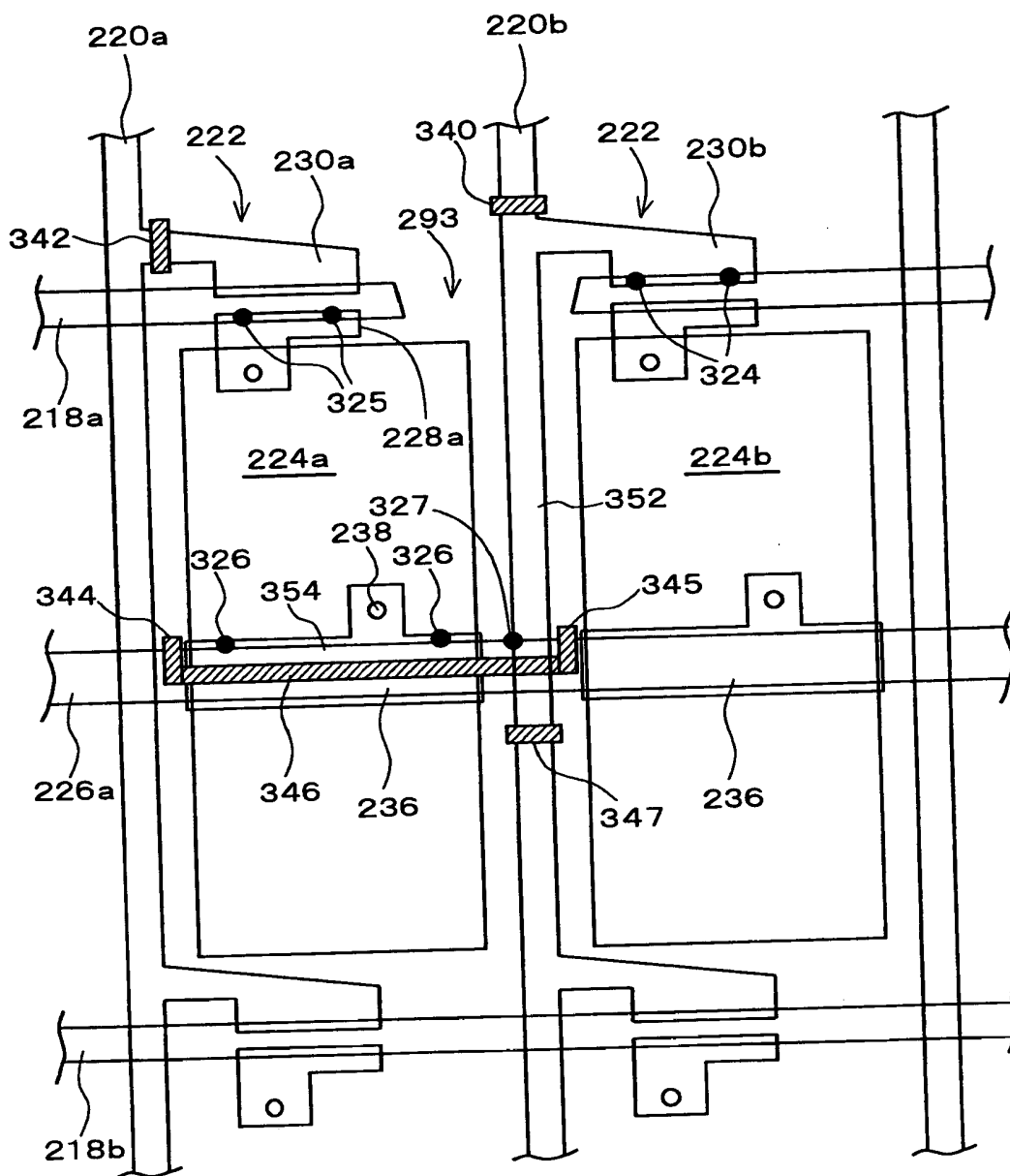
【図 8】



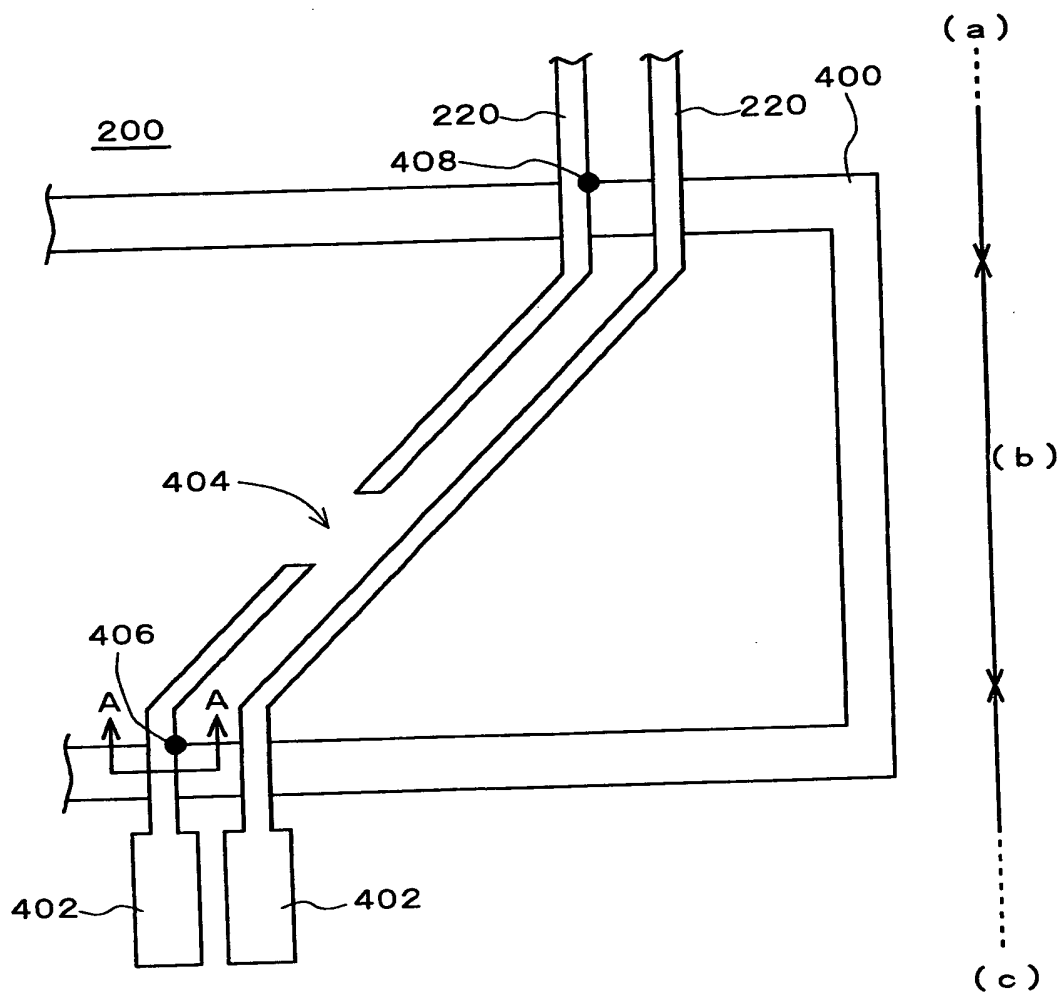
【図 9】



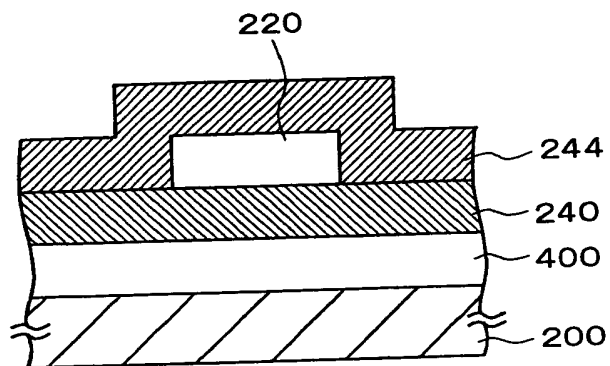
【図 10】



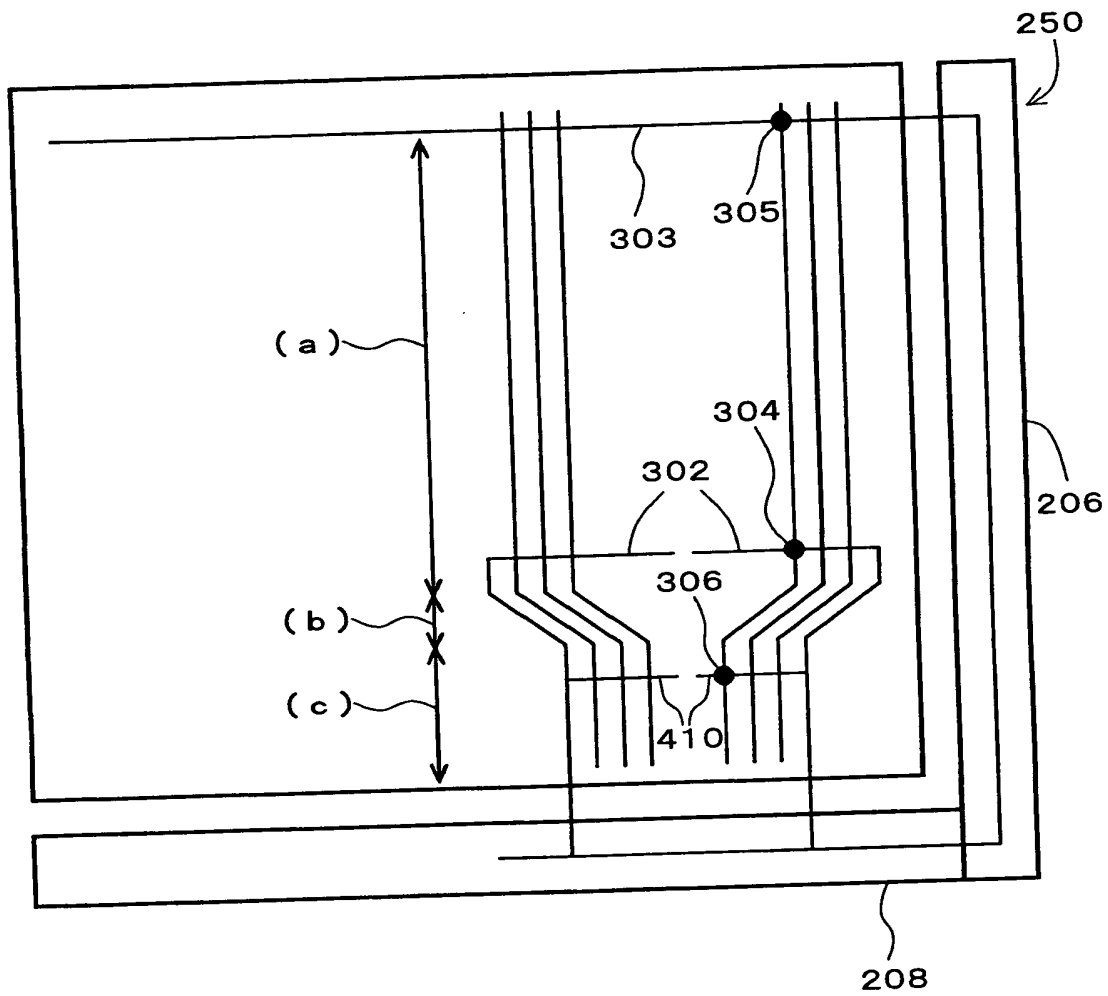
【図 11】



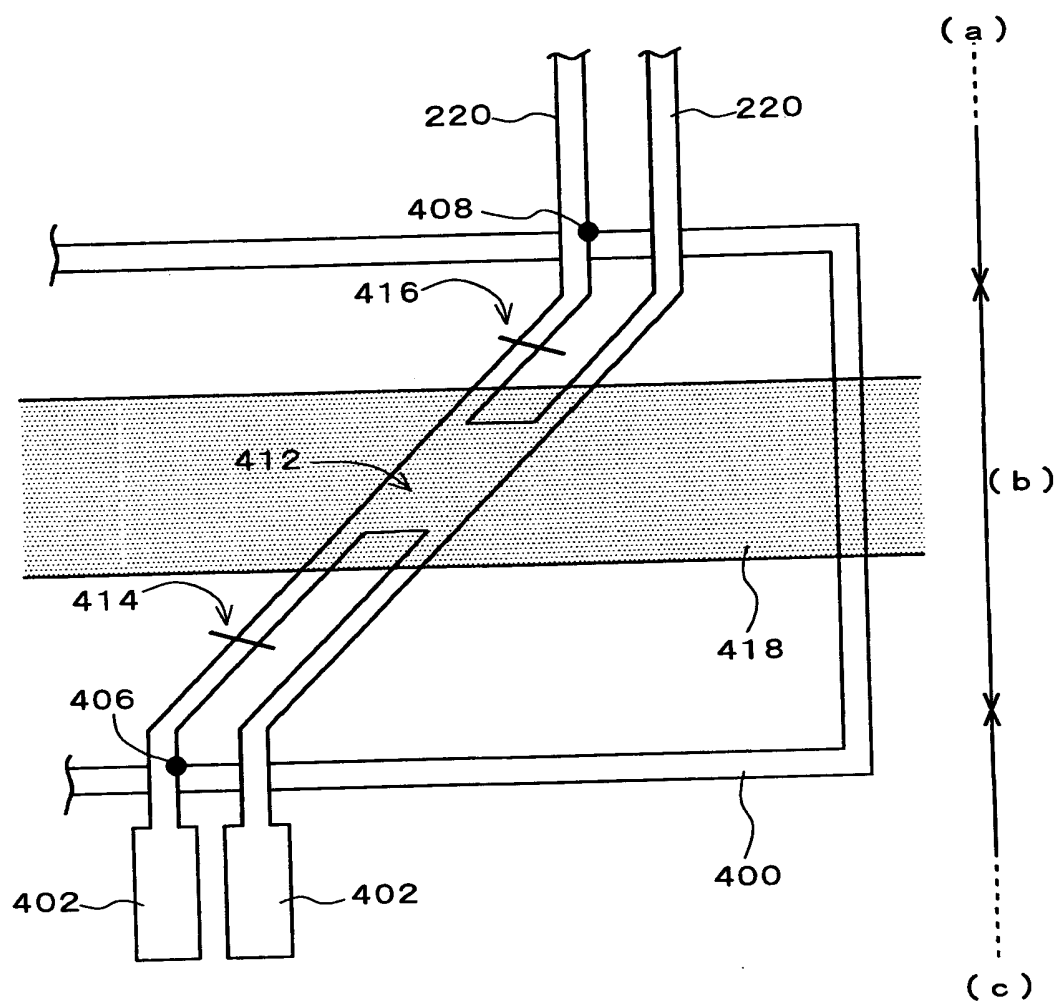
【図 12】



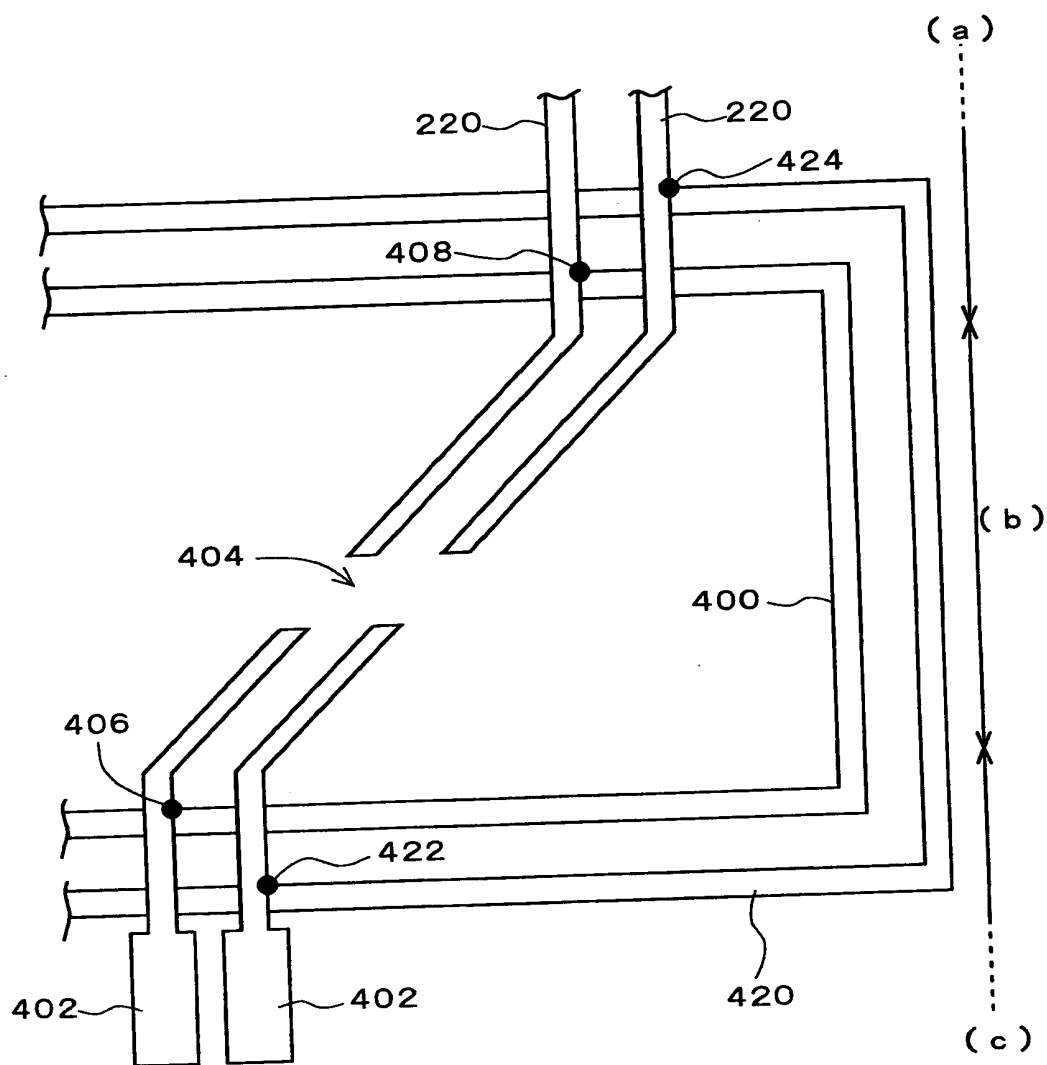
【図 13】



【図 14】



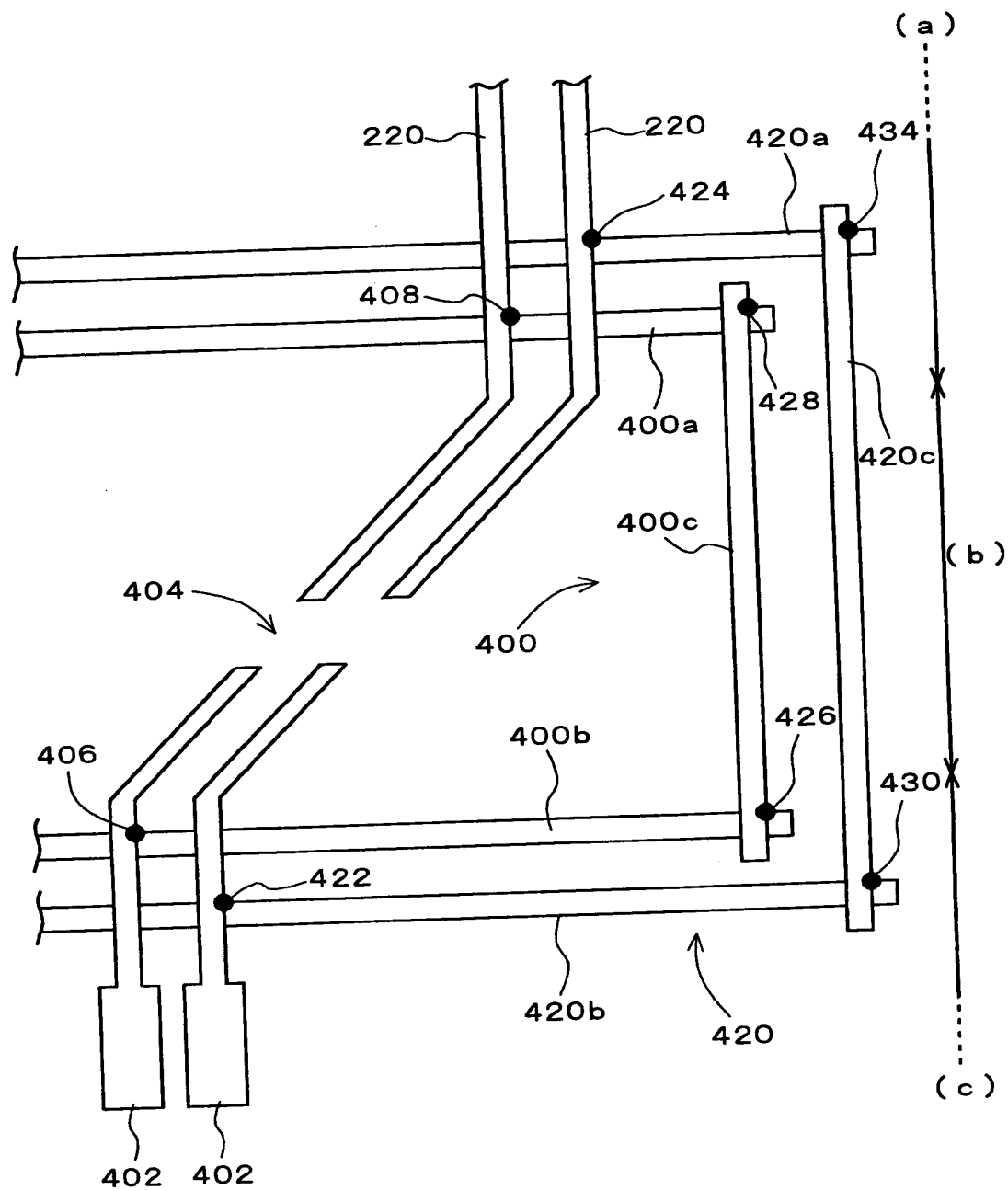
【図 15】



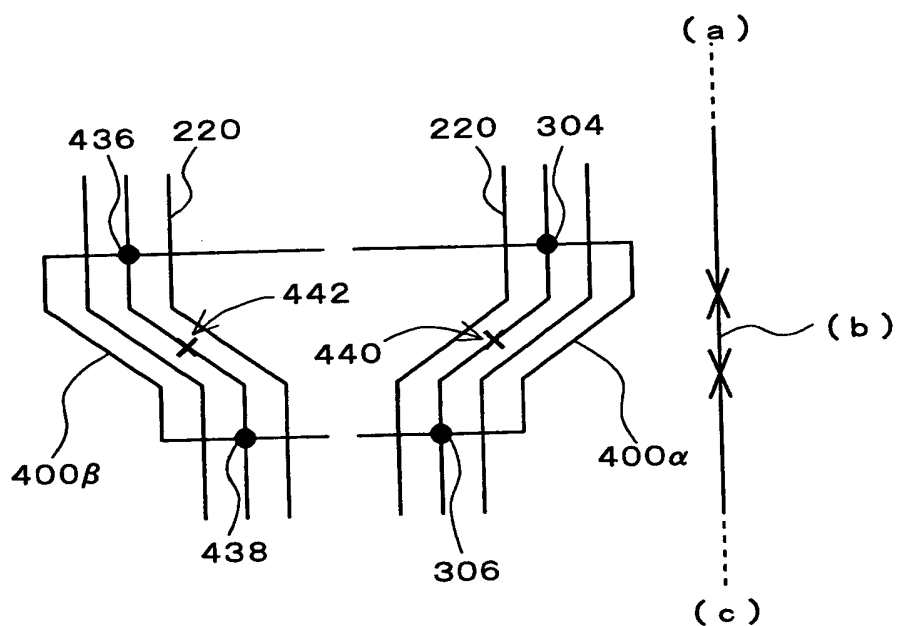




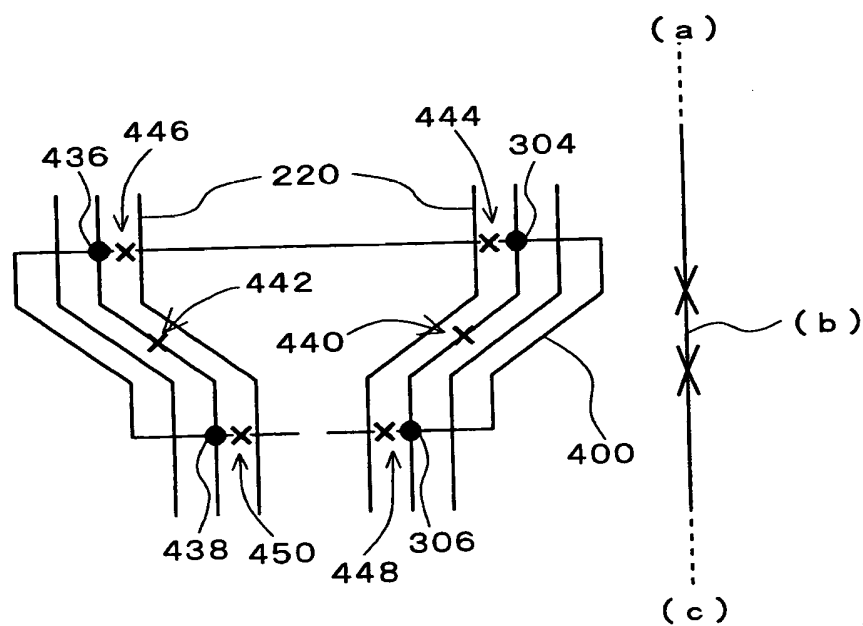
【図 17】



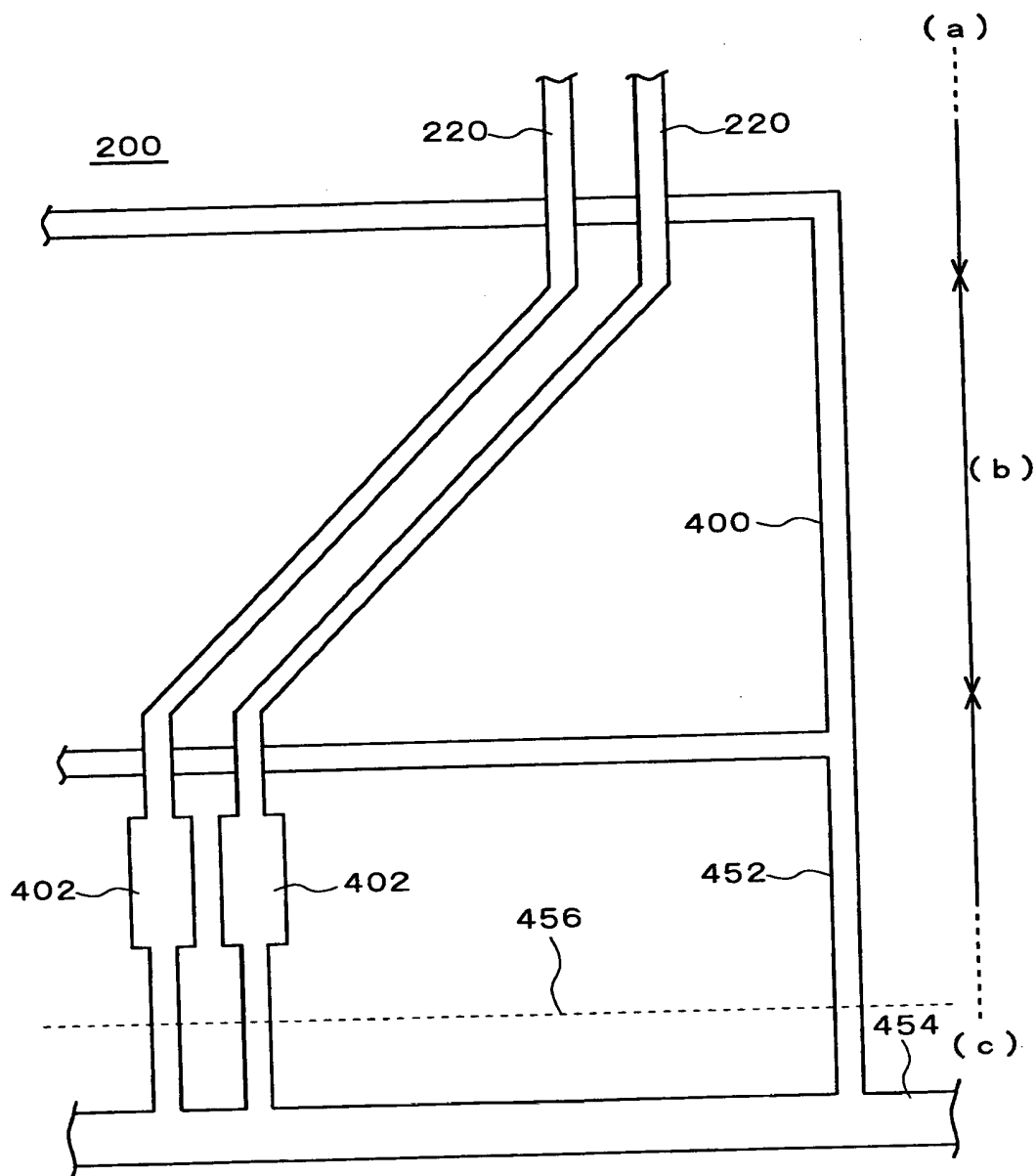
【図 1 8】



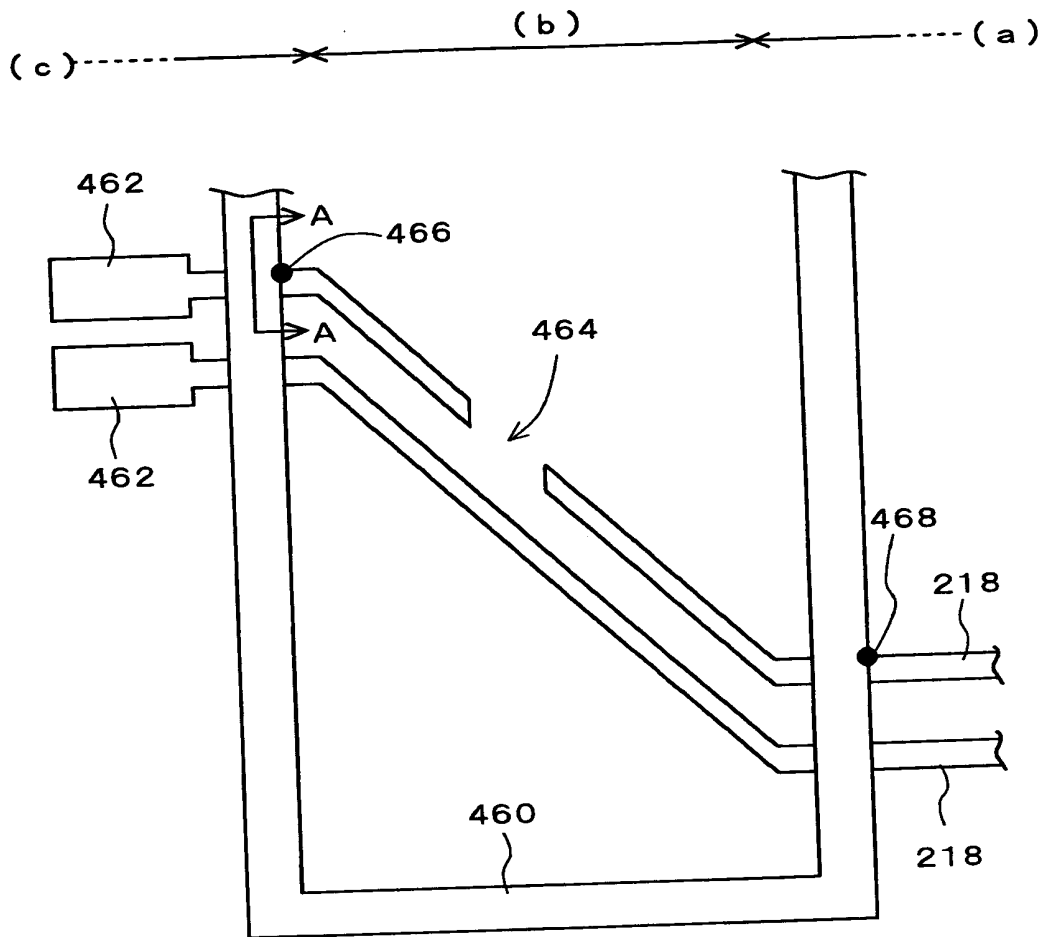
【図 1 9】



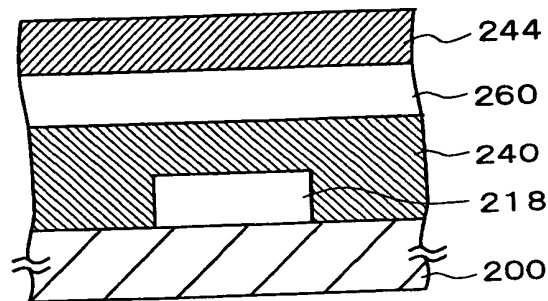
【図 20】



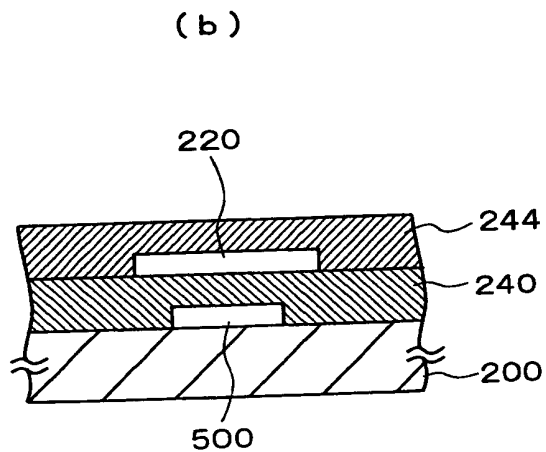
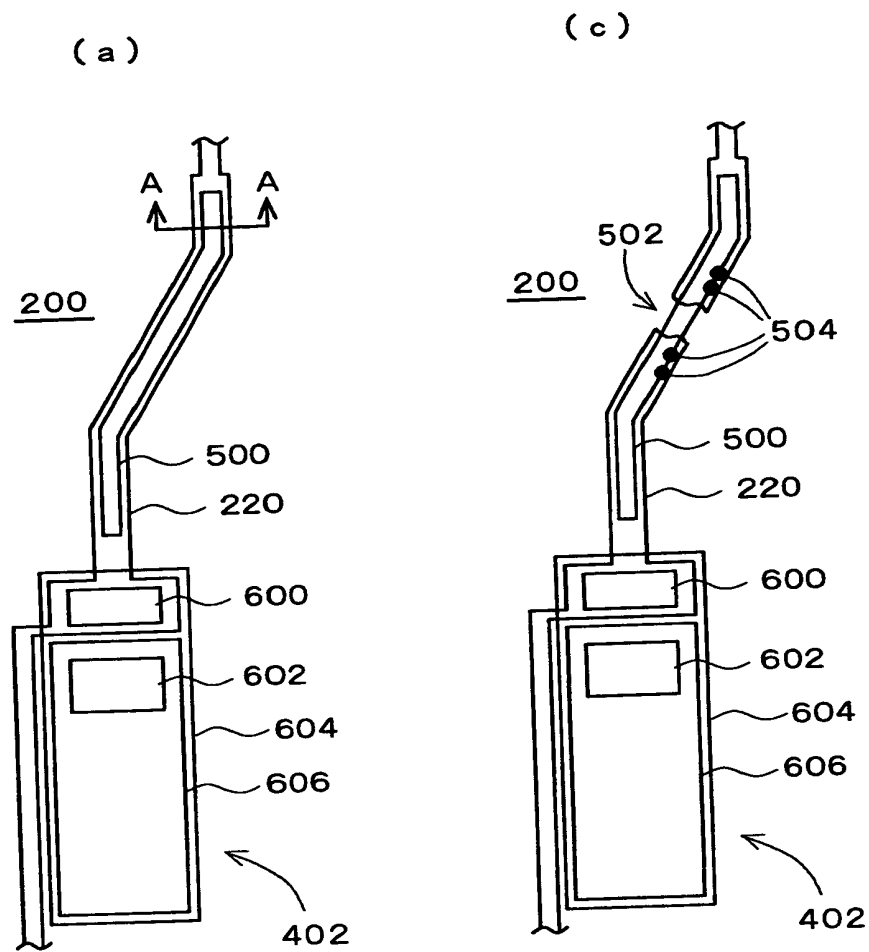
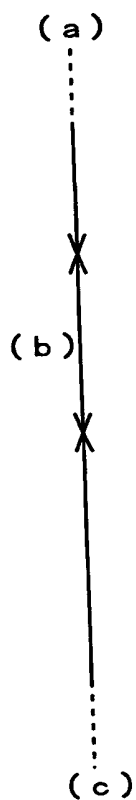
【図 21】



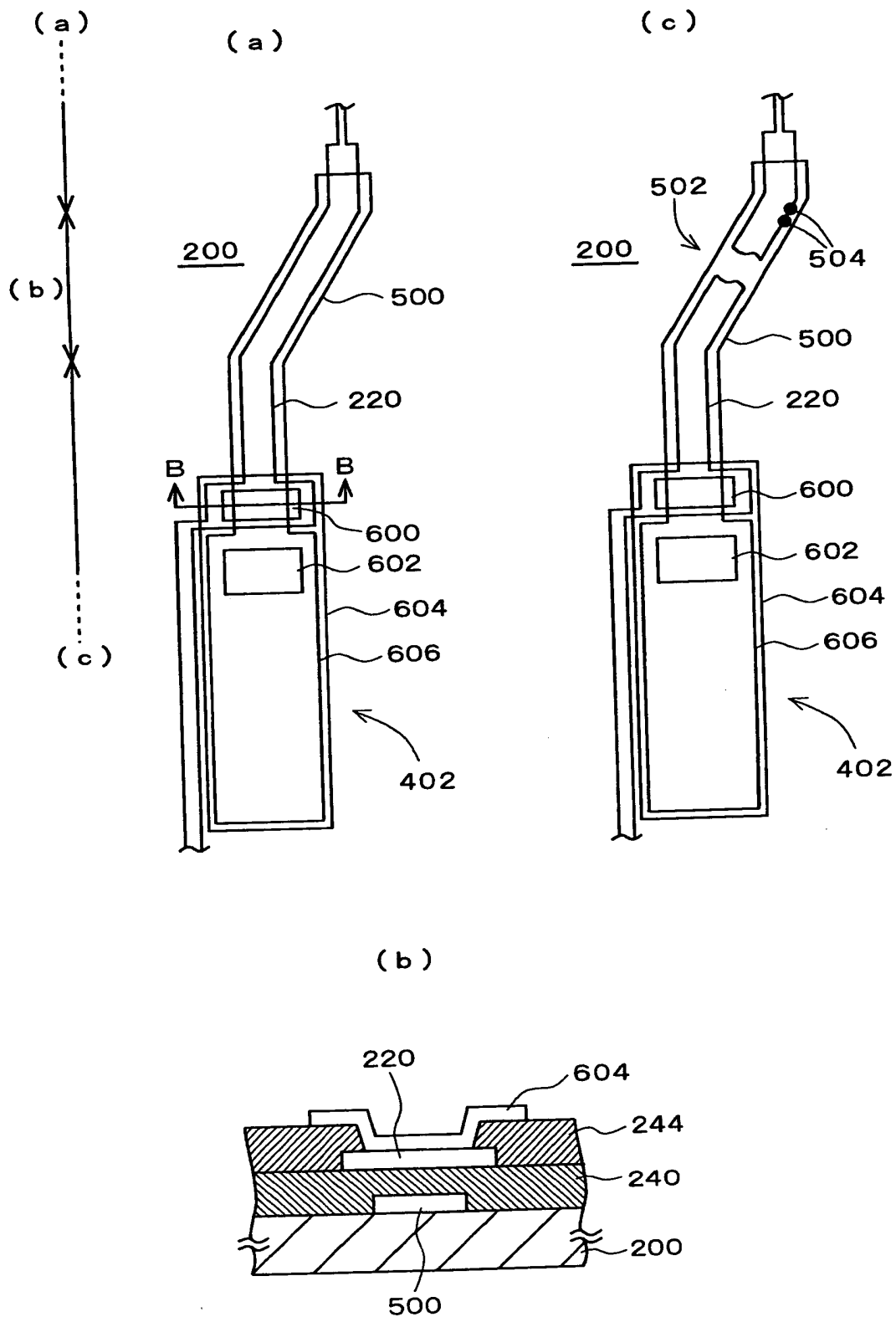
【図 22】



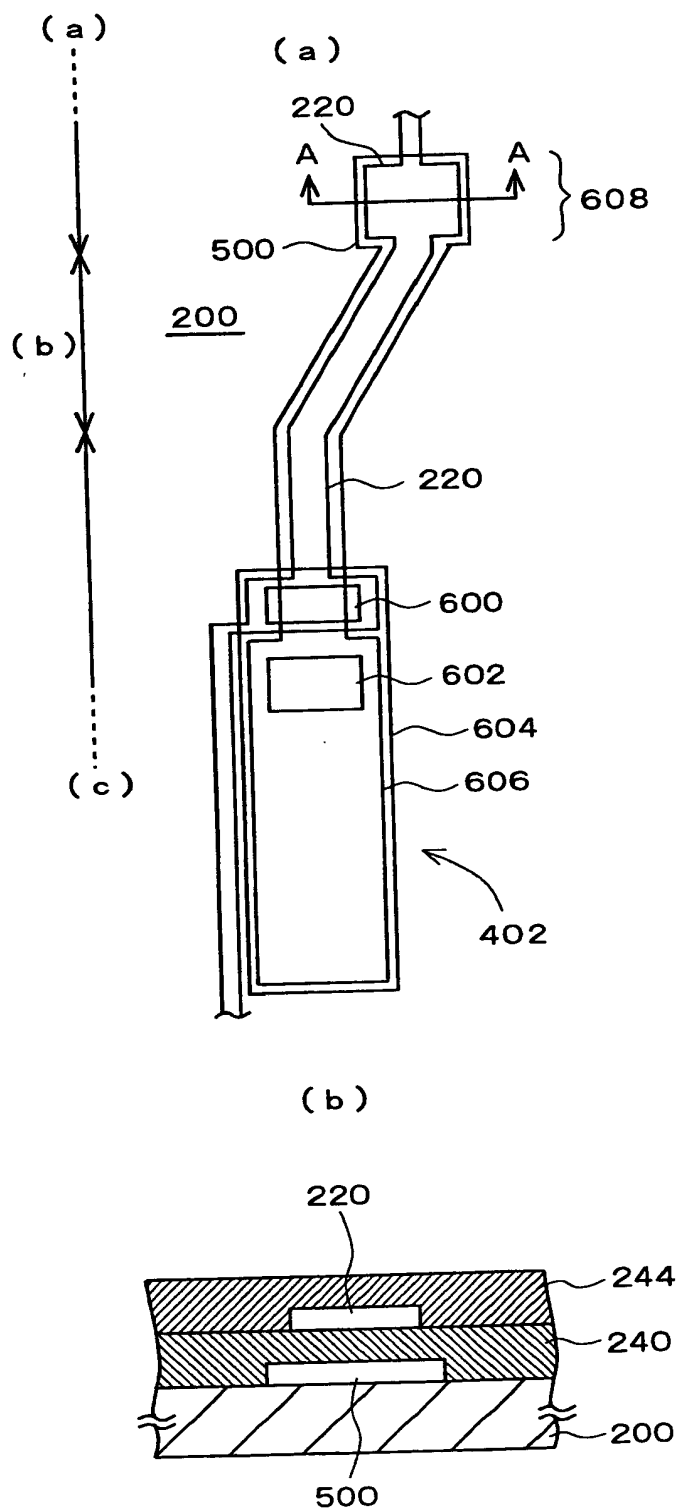
【図 23】



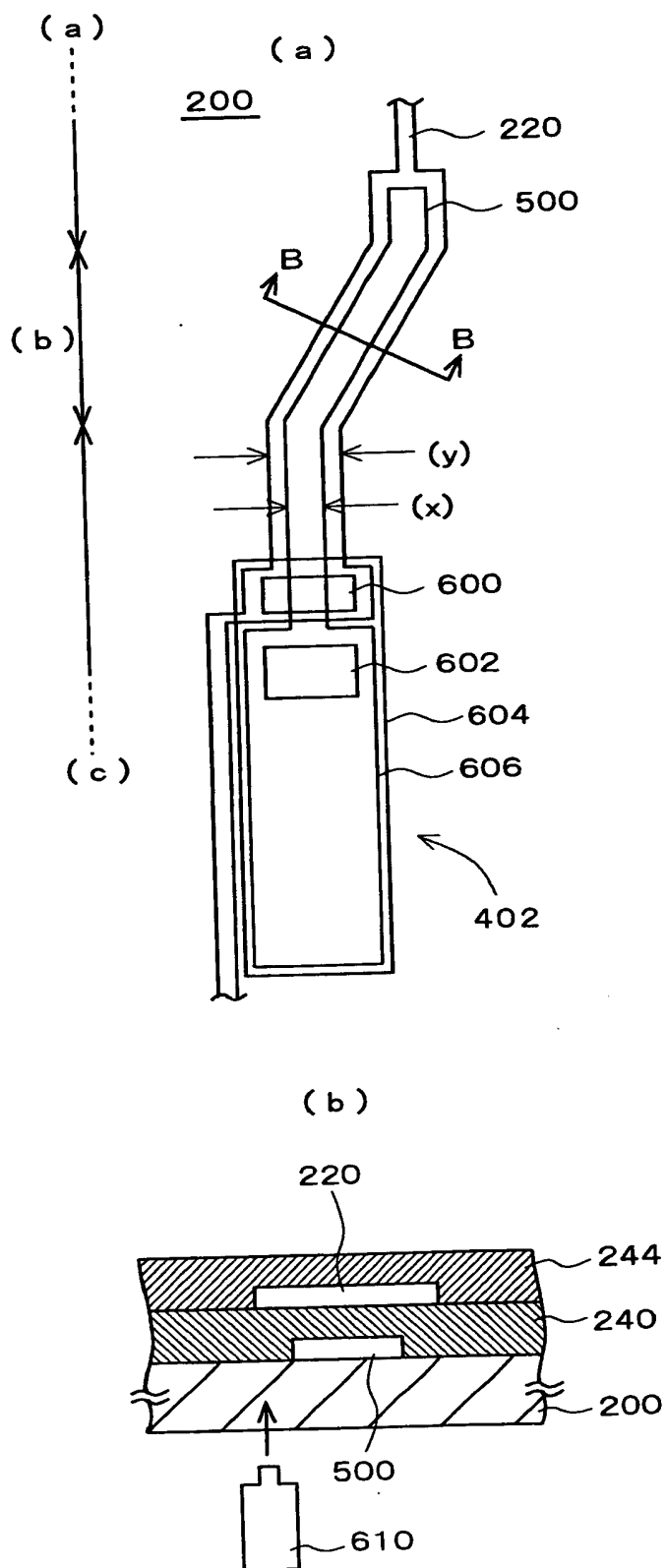
【図 24】



【図 2 5】

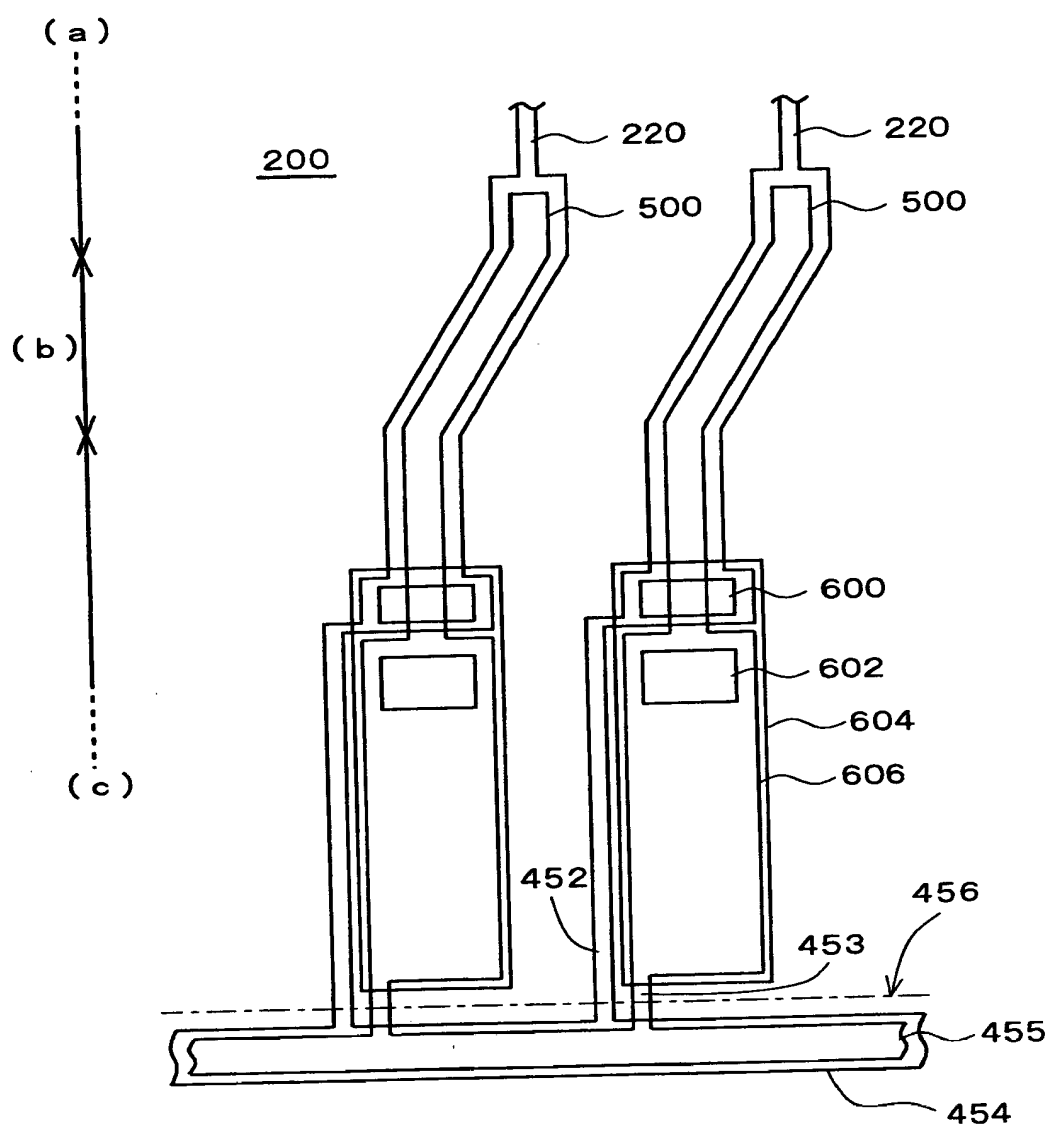


【図 2 6】

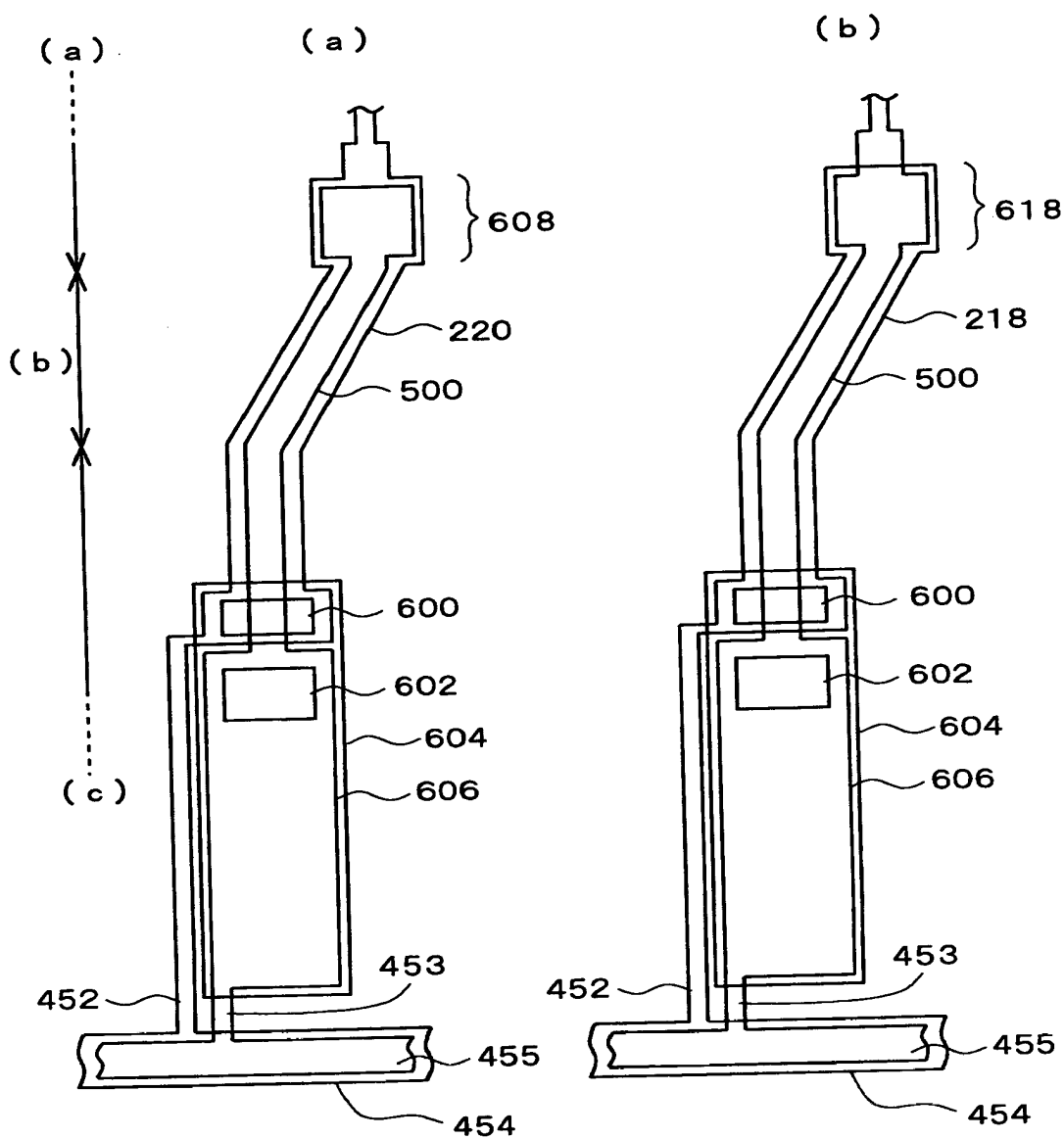




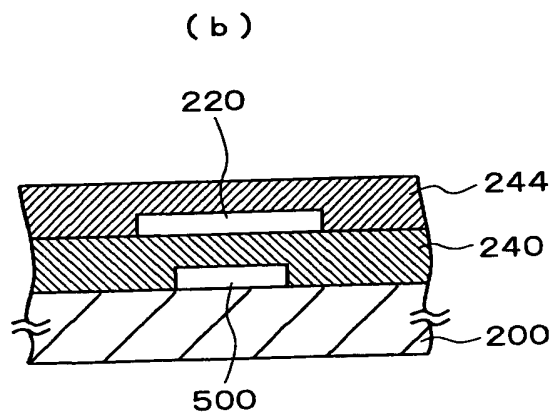
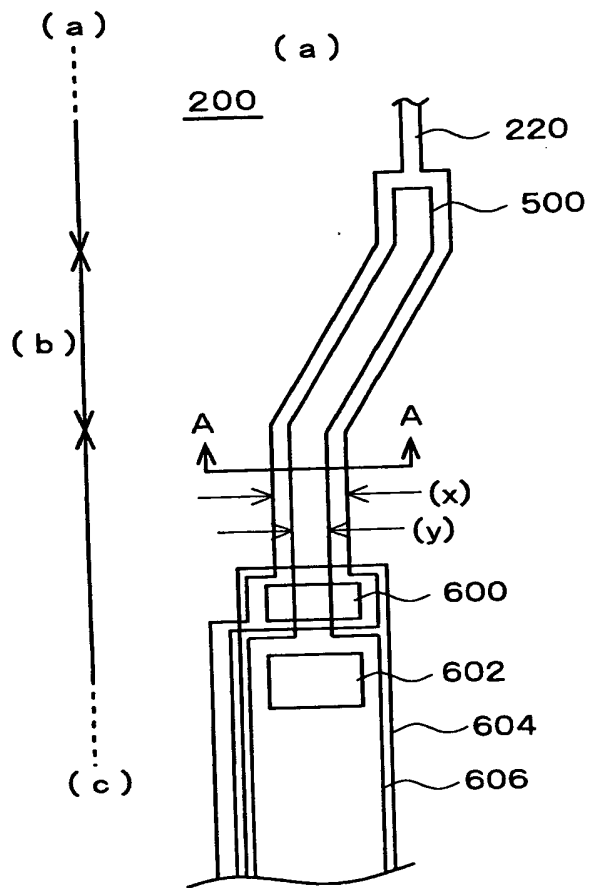
【図 27】



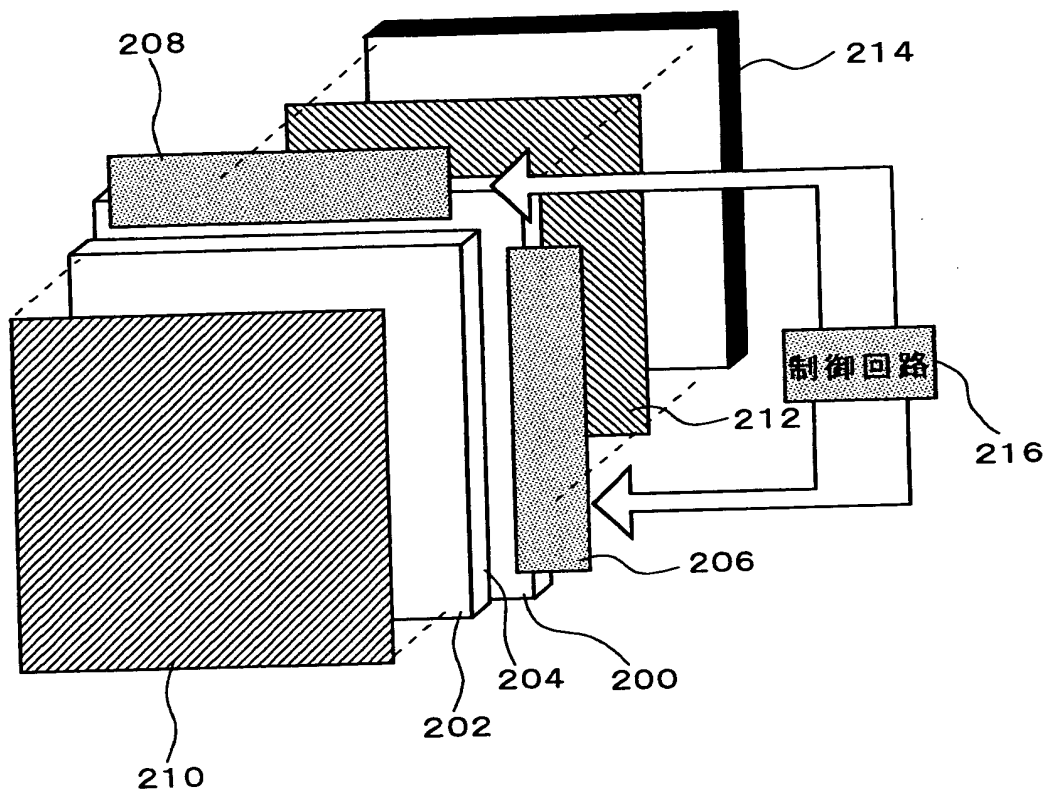
【図 2 8】



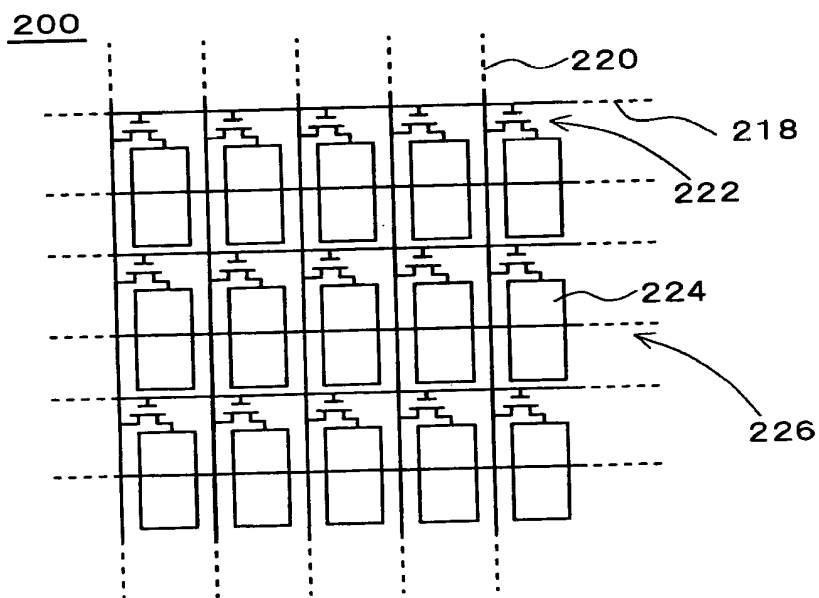
【図 2 9】



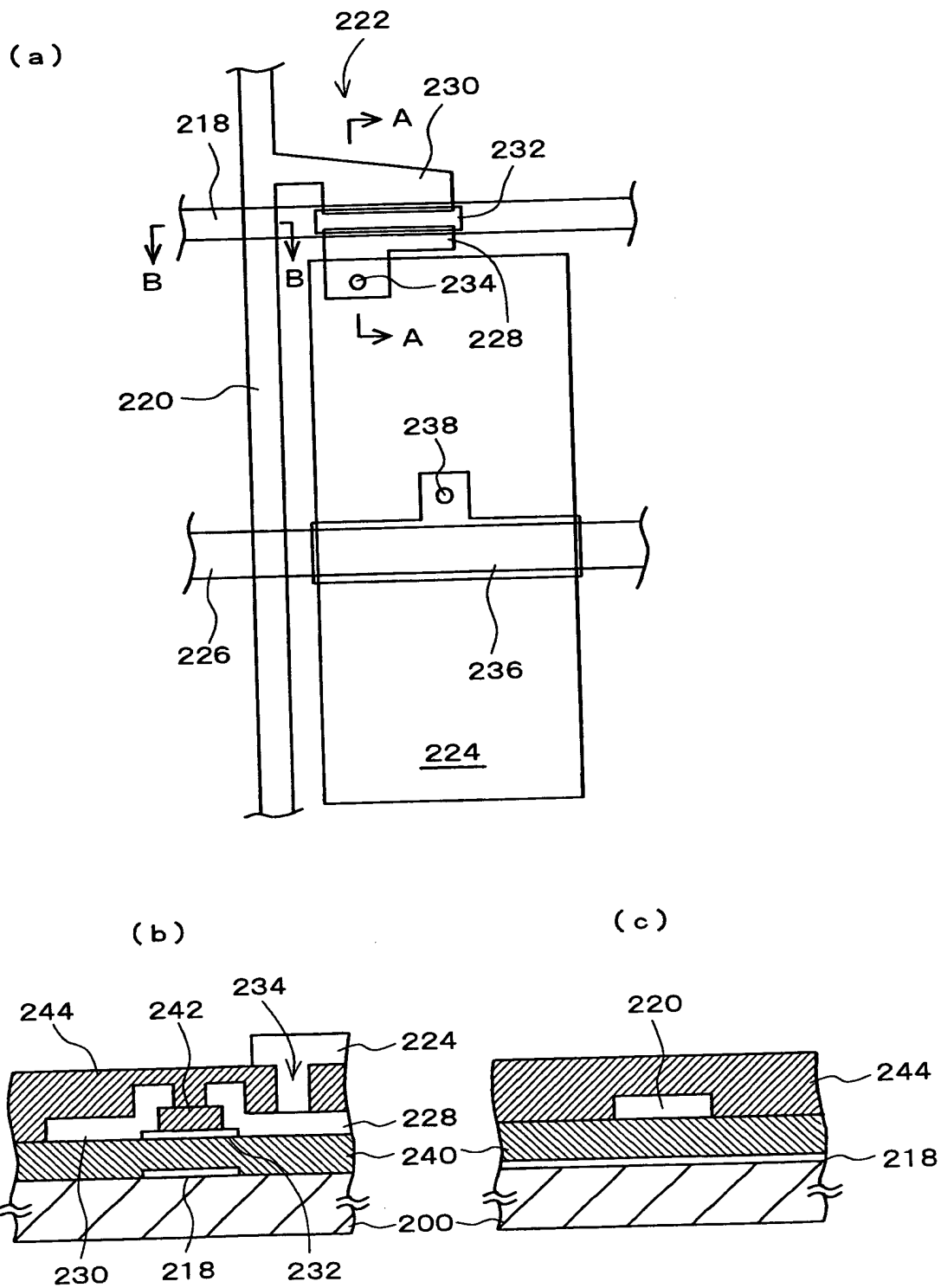
【図 3 0】



【図 3 1】

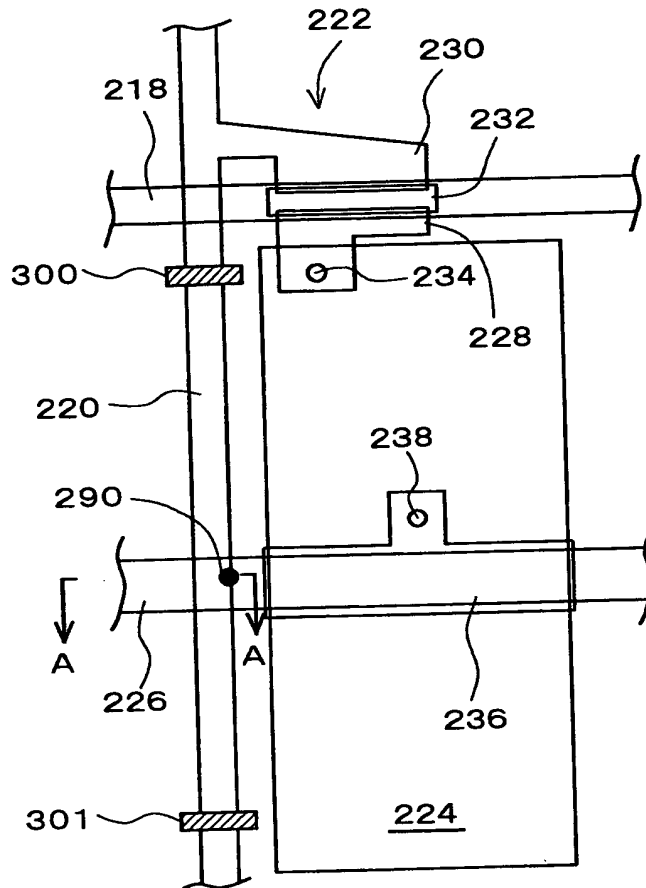


【図 32】

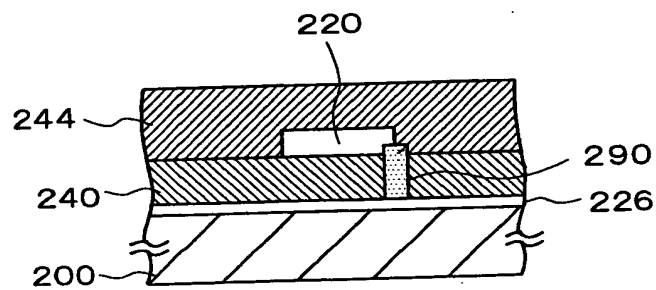


【図 33】

(a)



(b)





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】表示装置の製造工程において発生した層間短絡や同層短絡などの欠陥を従来よりも高い成功率で容易に修復して良品化することができる表示装置及びその欠陥修復方法を提供することを目的とする。

【解決手段】1回目のレーザ照射として、ドレインバスライン220がゲートバスライン218を完全に覆っている部分にスリットS1を形成してレーザ照射を行い、図5(b)に示すように、層間短絡290の隣にドレインバスライン220の交差部を2つに裂くようなゲートバスライン218の幅よりも長い切断部を形成する。次に図5(c)に示すように、第2回目及び第3回目のレーザ照射として、それぞれスリットS2、S3でドレインバスライン220内の切断部(S1で示す)両端部を切断して、ドレインバスライン220の層間短絡290を孤立させる。

【選択図】 図5



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005223]

1. 変更年月日

1996年 3月26日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名

富士通株式会社